جائزة دبي الدولية
للقرآن الكريم

سلسلة الدراسات القرآنية

حكومة دبي
GOVERNMENT OF DUBAI

سلسلة لمحات هندسيّة من القرآن والسنّة النبويّة (٩)

عُلومُ البيئةِ وهندستها في القُرآن والسُّنّة



الدكتور المهندس
خالد فائق صديق العبيدي

عُلومُ البيئةِ وَهندسَتها في القرُآن وَالسُّنّة

الطبعة الأولى ١٤٣٠هـ - ٢٠١٠م

ما ورد في هذا الكتاب يعبّر عن رأي صاحبه
ولا يعبّر بالضرورة عن رأي الجائزة

طبع بموجب إذن طباعة من المجلس الوطني للإعلام بدولة الإمارات
رقم (م وع/٨/ ١٦٠١ تاريخ ٢٠٠٨/٣/٢٧م)

جائزة دبي الدولية للقرآن الكريم
ص.ب: ٤٢٠٤٢ دبي - الإمارات العربية المتحدة
هاتف: ٩٧١٤٢٦١٠٦٦٦+ فاكس:٩٧١٤٢٦١٠٠٨٨+
موقع الإنترنت: www.quran.gov.ae
البريد الإلكتروني: quran@eim.ae

جائزة دبي الدولية
للقرآن الكريم

سلسلة الدراسات القرآنية

سلسلة لمحات هندسية من القرآن والسنة النبوية (٩)

عُلومُ البيئةِ وهندستها في القُرآن والسُّنّة

الدكتور المهندس
خالد فائق صديق العبيدي

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ سَبۡعَ سَمَٰوَٰتٖ وَمِنَ ٱلۡأَرۡضِ مِثۡلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ ٱلۡأَمۡرُ بَيۡنَهُنَّ لِتَعۡلَمُوٓاْ أَنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىۡءٖ قَدِيرٞ وَأَنَّ ٱللَّهَ قَدۡ أَحَاطَ بِكُلِّ شَىۡءٍ عِلۡمَۢا﴾ [الطلاق: ١٢].

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

بسم الله الرحمن الرحيم

الافتتاحية

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا ونبينا محمد بن عبدالله، رحمة الله للعالمين، وعلى آله وصحبه ومَن تبعهم بإحسانٍ إلى يوم الدين. **وبعد**:

فقد نزل القرآن على قلب رسول الله ﷺ بلفظه ومعناه، ونطقه، وتجويده، وترتيبه، وتنظيمه، وقد تكفل الله بحفظ آياته وكلماته من التحريف والتغيير والتبديل، فقال في سورة الحجر: ﴿إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا ٱلذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُۥ لَحَٰفِظُونَ ﴿٩﴾﴾، وجعله الله المعجزة الخالدة الباقية إلى يوم الدين، فأعجز البشر أن يأتوا بسورة من مثله، فقال في سورة البقرة: ﴿وَإِن كُنتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا فَأْتُوا۟ بِسُورَةٍ مِّن مِّثْلِهِۦ وَٱدْعُوا۟ شُهَدَآءَكُم مِّن دُونِ ٱللَّهِ إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴿٢٣﴾﴾، وقد تناول العلماء هذا الكتاب العظيم بالدراسة والتمحيص، فاستخرجوا منه الكنوز الثمينة، وأسسوا في ظلال آياته قواعد علومهم، وقد أظهرت كثير من الاكتشافات العلمية المعاصرة حقائق مذهلة سبق القرآن إلى ذكرها أو الإشارة إليها، ولا بد من أن تجد التطابق بين ما قاله الله وما خلقه، كما قال تعالى في سورة فصلت: ﴿سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِي ٱلْءَافَاقِ وَفِيٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾﴾. ويسر

جائزة دبي الدولية للقرآن الكريم أن تسهم في خدمة هذا القرآن العظيم، وتقدم إلى المكتبة الإسلامية سلسلة الدراسات القرآنية تعميماً للثقافة القرآنية، وإن اللجنة المنظمة لجائزة دبي الدولية للقرآن الكريم لتقدم شكرها إلى مؤلف الكتاب وإلى كل مَن ساهم في إخراجه وطبعه ونشره وتوزيعه. سائلين المولى عزَّ وجلَّ أن يجعل هذا العمل في صحيفة صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة، رئيس مجلس الوزراء، حاكم دبي وراعي جائزة دبي الدولية للقرآن الكريم. وصلَّى الله وسلَّم على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، والحمد لله رب العالمين.

اللجنة المنظمة

لجائزة دبي الدولية للقرآن الكريم

المقدمة

الحمد لله حمداً يوافي نعمه ويكافئ مزيده ويدفع عنا بلاءه ونقمه، الحمد لله الذي جعلنا من أمة القرآن، هذا الكنز العظيم الذي لا تنقضي عجائبه حتى قيام الساعة (كما أنبأنا المصطفى ـ ﷺ ـ)، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين وصحابته المجاهدين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين، **وبعد**:

فهذا هو كتابنا التاسع ضمن سلسلة كتب (لمحات هندسية من القرآن والسُّنة النبوية) وفيه ندخل في البيئة وعلومها وهندستها (Environmental Sciences & Engineering In The Holy Qur'an & Sunna)، لنسبر أغوارها ونعلم عظمة ذلك التوجيه القرآني والنبوي في الحفاظ عليها والاهتمام بها ورعايتها والتناغم معها.

أصبحت قضية البيئة بمشكلاتها المتعددة بدءاً من تلوثها، واستنزاف مواردها، وصولاً إلى الإخلال بتوازنها، حديث العالم كله، حتى قال بعض الباحثين: لو كان للبيئة لسان ينطق، لصكت أسماعنا صرخات الغابات الاستوائية التي تحرق عمداً في الأمازون، وأنين المياه التي تخنقها بقع الزيت في الخلجان والبحار، وحشرجة الهواء المختنق بالغازات الدفيئة والرصاص في المدن الكبرى.

مفهوم التوازن البيئي وكيفية اختلاله، والعوامل البشرية والطبيعية والحيوية التي أدت إلى حدوث هذا الاختلال، والسلسلة الغذائية

والدورات الطبيعية لأهم مكونات البيئة، والتنوع الحيوي وأهميته والأسباب التي تؤدي إلى انقراض الأحياء كل ذلك سنتناوله بالتفصيل في هذا الكتاب ونبين سبق القرآن الكريم للتذكير والتحذير والتقرير بأهمية البيئة وأسس التعامل معها.

وبالنظر لتجدد المعلومات الخطيرة الخاصة بالتلوث فقد فضلنا اعتماد البحوث والمقالات والإحصاءات التي تصدر عن مؤسسات متخصصة وبأقلام أساتذة متخصصين يعملون في الميدان ويراقبون الأمر عن كثب، بدل اعتماد المعلومات التقليدية المستوحاة من الكتب فقط كي يطلع القارئ الكريم على حجم المأساة الحقيقية التي تمر بها البشرية بسبب تدميرها لبيئتها وما يلحق بها من فساد عام في البر والبحر وعلى جميع الأصعدة جراء ما نسميه (تقدماً صناعياً وحضارياً) دون أية مبالغات أو رتوش.

إن مفهوم البيئة في الإسلام (Islamic Definition For The Environment) هو مفهوم شامل فهي تعني: الأرض والسماء والجبال وما فيها من مخلوقات، بما فيها الإنسان وما يحيط به من دوافع وعواطف وغرائز. ويتميز مفهوم البيئة في الإسلام بشموليته فهو يضم كل مخلوقات الله من إنس وجان والبحار والأنهار والجبال والنبات والحيوانات والحشرات. وإن هذه المخلوقات سخّرها الله سبحانه وتعالى للإنسان.

لقد اهتم الدين الإسلامي بالبيئة بمفهومها الواسع ومواردها المختلفة سواء أكانت حية أم غير حية وأظهر أسس التعامل معها بحيث يمكن حمايتها والحفاظ عليها. وإن الواقع البيئي الحالي وما آل إليه من تدهور يؤكد أن الإنسان لم يكن أميناً على هذه البيئة.

فالواقع البيئي في كرتنا الأرضية في خطر شديد جراء سلوك الإنسان الجائر تجاه الموارد الطبيعية التي سخرها الله لنا، ولقد أصبحت هذه الموارد مهددة بالاستنزاف بوقت قريب في حال استمر التعدي عليها بهذه الطريقة الجائرة، وتفاقمت المشكلات البيئية مثل تلوث الماء والهواء

والتربة والغابات والطاقات والتنوع الحيوي الحيواني والنباتي، ثم تلوث الهواء الذي ترتب عنه تدمير طبقة الأوزون بشكل جزئي، وظاهرة الاحتباس الحراري التي تهدد المناخ على كرتنا الأرضية وذلك برفع درجة حرارة جو الأرض مما ينجم عنها آثار لا تحمد عقباها. وكذلك التلاعب الجيني بالهندسة الوراثية والاستنساخ وتغيير الصفات الجينية للأغذية المعطاة للبشر والحيوانات فضلاً عن السموم المنتشرة في الجو أدى إلى بروز صفات وراثية جديدة وتشوهات للأجنة عند البشر والحيوان وكذلك ظهور أمراض جديدة كجنون البقر وإنفلونزا الطيور وما خفي كان أعظم.

في هذا الكتاب سيتعرف القارئ الكريم على حقائق عجيبة وسبق من نوع خاص جاء في كتاب الله تعالى وسنة رسوله - ﷺ - منذ أكثر من **١٤٢٠** عاماً خلت ولكننا لم نحسن التعامل معه إلا بعد أن رأينا بأم أعيننا تلوثات عديدة وجديدة صنفها وشخصها القرآن الكريم والسُّنة المطهرة قبل أن تحصل بمئات السنين.

نبدأ في الفصل الأول في هذا الكتاب: بتعريف البيئة وهندستها وما تدرسه العلوم البيئية، ثم نتطرق إلى التنمية المستدامة (sustainable development) وحماية البيئة، أشكال منظومة التدمير البيئي أو التلوث، تاريخ التلوث البيئي.

ثم بعد تلك التعاريف نبدأ في الفصل الثاني: بتبيان الهندسة الإسلامية للبيئة (Islamic Engineering For The Environment)، فنذكر أنواع الفساد الذي تطرق له القرآن الكريم ونتكلم عن الأمر بالتوازن وعدم الإخلال بالتوازنات البيئية في الكون، الفساد الاقتصادي، الفساد المتأتي من الحروب والفتن التي تفسد كل شيء جميل، الظلم وارتباطه بالفساد الاجتماعي والبيئي، الفساد البيئي وارتباطه بالفساد العقائدي والفكري، الفساد والتلوث جراء الدخان، الفساد الخُلُقي والاجتماعي، الفساد الخَلقي والجيني، الفساد العقائدي، هندسة الإسلام للبيئة والتعامل معها، منزلة الإنسان في الإسلام. ثم نبين أن كل شيء مسخر لخدمة الإنسان وأن

واجبات الإنسان تجاه البيئة المسخرة له من الضروريات التي لا غنى عنها.

في الفصل الثالث: نتكلم بالتفصيل عن التلوث الهوائي والجوي فنذكر التلوث الهوائي، الملوثات البيئية، ملوثات الهواء المباشرة وغير المباشرة في البيئة الداخلية والخارجية، تأثير التلوث البيئي على الصحة، التخاطب، الذكاء، والتحصيل الدراسي لدى الأطفال، تلوث الهواء يتسبب في طفرات وراثية، التلوث أهم أسباب قصر معدلات العمر عند سكان المدن الكبيرة، الهواء الملوث بعوادم السيارات أكثر خطورة على الصحة من تناول الأغذية الملوثة، دخان الطهي القاتل، هواء اليوم الملوث أصبح مصدراً للموت بدل من الحياة، ثم نبين كيف أن العالم الفقير يقلل من انبعاث الغازات الضارة، التدخين وأخطاره. وبعد ذلك بين كيف أن الغابات في خطر، وندخل في تفصيلات ظاهرة ثقب الأوزون وظاهرة الأمطار الحمضية في العالم الصناعي وآثارها البيئية المدمرة وكذلك الاحتباس الحراري فناء البشرية

وبعد أن ننتهي من سرد كل تلك التفاصيل العلمية نعرج لتبيان السبق القرآني في التلوث الهوائي، فنذكر التلوث الهوائي في القرآن الكريم، الاحتباس الحراري والقرآن الكريم، الأمطار الحامضية في القرآن الكريم، فساد الهواء في البر والبحر، ثقب الأوزون وحديث السفينة، بساطة الحياة تحل المشكلة.

أما في الفصل الرابع: فنفصل في التلوث في الماء والتربة فنبين التلوث المائي، التلوث الحراري المائي، أثر ناقلات البترول في التلوث البيئي، تأثير منصات النفط في الإشكالية البيئية، المد الأحمر ظاهرة بيئية مخربة

انقراض البيئة البحرية، شح المياه العذبة أو توفر المياه الملوثة، أنهار العالم في خطر، تقلص موارد المياه أكبر تحد يواجه العالم، ثلاثة ملايين وأربعة أعشار المليون من الناس يموتون سنوياً بسبب تلوث المياه، سدس سكان العالم لا يجدون مياها نظيفة وخبراء التنمية يحذرون من

أمراض مياه الصرف الصحي، الصينيون مهددون بالهلاك عطشاً، نصف سكان العالم يعانون شح المياه، المخاطر البيئية سبب رئيسي لوفيات الأطفال والمراهقين.

ثم بعد ذلك نعرج إلى التلوث الأرضي أو تلوث التربة فنبين القمامة وأثرها الخطير في تلوث التربة، تلوث التربة جراء الفضلات الخطرة، التلوث الترابي والمنتوج الزراعي، ظاهرة التخصب، ظاهرة الرضيع الأزرق، تغيير طبيعة الأرض يسبب انتشار الأوبئة، ظاهرة التصحر، غذاؤنا والتلوث البيئي، وكذلك المجاعات.

وبعد ذلك نبين السبق القرآني في تبيان مظاهر الفساد في المياه والتربة، فنفصل في فساد البراري والبحار، التلوث المائي والترابي في القرآن الكريم، اهتمام الإسلام بالتنوع البايولوجي، النظام الغذائي الإسلامي وأثره في التوازن البيئي.

أما في الفصل الخامس: فنتدبر أنواعاً أخرى من التلوثات مثل التلوث الإشعاعي أو التلوث الكهرومغناطيسي، وكيف أن بحوث التلوث الإشعاعي أبرزت نتائج مرعبة، ثم نبين أثر الإلكترونيات وأجهزة الاتصالات الفتاك. وبعد ذلك نفصل في السبق القرآني في تبيان العذاب الناجم من الاهتزازات والإشعاعات، التلوث الصوتي والسبق القرآني، التلوث الجيني والخَلْقي، السبق القرآني في علوم الوراثة والتحذير من مغبة تغيير خلق الله بالطرق المغايرة لقوانينه، التلوث الفكري والخُلُقي والعقائدي.

في الفصل السادس: نبين هندسة انقراض الجنس البشري فنتطرق إلى حقائق خطيرة في الانقراض وتاريخ الانقراض لنعلم أن هناك انقراضاً مقبلاً مدمراً يعرف بالانقراض السادس الكبير فنغوص في بحوثه المستفيضة، ونعلم هستيريا انقراض الجنس الأبيض، نشاطات الإنسان تستنزف موارد الأرض.

في الفصل السابع: نبين القواعد الإسلامية في هندسة استخدام البيئة والحفاظ عليها ونقترح قيماً بيئية إسلامية تعطي النموذج الإسلامي للبيئة

والمحافظة عليها باتباع نبدأ التوازن بين الاحتياجات وعدم اجتياز الخطوط الحمراء لضروريات البقاء.

أما في الفصل الأخير: فنتطرق إلى إسهامات العلماء المسلمين في البيئة وعلومها وكيف أن المسلمين ضربوا أروع الأمثلة في الحفاظ على البيئة رغم اتساع دولتهم واحتيجاتهم المستمرة لاقتصاد قوي يديم متطلبات الدولة. وأخيراً نصل للاستنتاجات والتوصيات التي توصل إليها الكتاب، وسيعلم القارئ الكريم اهتمام الأمة بالبيئة قولاً وفعلاً وتطبيقاً وتقنياً.

كما سبق أن بينا في الكتب السابقة أن للبيئة وعلومها وهندستها ارتباطات وثيقة وعلاقات وطيدة بأصناف أخرى من الهندسة تكلمنا عن بعضها في كتب سابقة ونتكلم عن البقية في الكتب اللاحقة من هذه السلسلة. ومن ذلك الهندسة المعمارية، والهندسة المدنية، وهندسة التربة، والهندسة الزراعية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية، والهندسة الكيميائية، والهندسة الضوئية، والهندسة الصوتية، بل تدخل البيئة في مجالات علوم الطب وتخصصاته وعلوم الحيوان والنبات وغيرها. كما إن التلوث الفكري، الاجتماعي، العقائدي، الخلقي هو من أنواع الفساد البيئي بل هو من أهم أنواعه على الإطلاق. وعلى هذا الأساس فإن جميع العلوم المرتبطة بتلك الأصناف تدخل في علوم هندسة البيئة كذلك مثل الميكانيك الهندسي ومقاومة المواد وميكانيك الموائع وميكانيك التربة وغيرها مما فصلنا في الفصل المخصص للتعاريف في هذا الكتاب.

إن منطلقنا ومنهجية بحثنا في هذا الكتاب وبقية كتب هذه السلسلة هو ما بيناه في مقدمتها مستنداً لخاصيتي (البشرى) و(السبق) التي وعد الله تعالى بها في كتابه الكريم وبينها المصطفى ﷺ في سنته.

نسأل الله التوفيق والسداد والإخلاص والرشاد في النية والقول والعمل، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلى الله تعالى وسلم وبارك على نبينا محمد وآله وصحبه والتابعين، ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

الفصل الأول

تعاريف ومصطلحات

تعاريف ومصطلحات

البيئة وهندستها:

كلمة البيئة بالعربية تعني الوسط أو المحيط، ومعناها بالإنكليزية (Environment) جاءت من اشتقاق الكلمة الإنكليزية (Environ) وتعني يطوق ويحيط ويكتنف وهذا معناه: أن المصطلح (بيئة) تعني علمياً كل ما يتعلق بما يحيط الإنسان من أشياء على الأرض، أو ما حوله من أكوان.

أما الهندسة البيئية فتعني كل تقنية تعمل على الحفاظ على البيئة الطبيعية من جو وتضاريس وثروات ومخلوقات وغيرها مما يتعلق بطبيعة الأرض وما يؤثر مباشرة على الإنسان والمخلوقات، كما تُعنى بمنع، أي: عملية تضر بالقوانين الطبيعية التي تسير عليها أرضنا بكل ما عليها والمسخرة بأمر الله تعالى وتشمل هذه الأضرار الصناعية والبشرية وغيرها... وللإنسان أكبر أثر في البيئة من بين الأنواع الأخرى جميعاً، إذ تهدد بعض نشاطاتنا المآلف وتنوع الأحياء في هذا الكون، ومن هذه النشاطات والفعاليات صيد الحيوانات والأسماك المفرط وقطع الأشجار بصورة كبيرة جداً مما يفسد التوازن في الطبيعة. كذلك نقوم بتخريب البيئة بتلويث الأرض، الهواء (الجو)، المحيطات، الأنهار والبحيرات. ولا شك أن أحد أسباب كثرة فعاليات الإنسان زيادة عدد سكان العالم، حيث يزداد هذا المقدار من التلوث... ثم إن تدخل البشر الصارخ هذا أدى بنا اليوم لأكبر تلوث عام غيَّر من أنظمة التناغم البيئي بسبب تنوع أنواع التلوثات

ومحاصرتها لنا من جميع الجهات كما سنتبين من فصول هذا الكتاب، فلا تتلف أكثر النفايات بمختلف أنواعها بسهولة لذلك تتكدس فيما حولنا إما على شكل مقالب ضخمة أو في المياه الصافية لتحولها لمياه آسنة أو مالحة أو في التربة الخصبة لتحيلها بوراً، ولا شك أن تأثير البيوت الخضراء ونضوب المآلف وظاهرة الاحتباس الحراري يعظم المشكلة فيغير المناخ ويصحر الحقول ويثير المجاعات والهلاكات والأمراض في كل مكان[١].

يختلف علماء البيئة والمناخ في تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي للتلوث البيئي، وأياً كان التعريف فإن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام الإيكولوجي حيث إن كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشلل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة فالتغير الكمي أو النوعي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي إلى الخلل في هذا النظام، ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي أو أنه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الأمر الذي يؤدي إلى أحداث خلل في هذا النظام[٢][٣].

وعموماً يقصد بالتّلوث، كل فساد يحصل في بيئةِ الأرضِ وصحة الأحياء ومنها الإنسان، بل حتى في فكره وأسلوب حياته وخلقه بسبب نمط الحياةِ ونوعية الموادِ التي تَدخل في الصناعات المختلفة فتؤثر على دورات حياة الأحياء وسلوكهم والظواهر المشكلة لمصادر العيش الطبيعية

(١) موسوعة الراصد (العلمية)، أقراص مدمجة، إنتاج شركة لاليه العالمية للبرامجيات، دورلينك كيندرسلي ١٩٩٥ Laleh (1994-1995 Dorling Kinderesley Mutimedia & (C) 1996 . (Computer Institute) البيئة، بتصرف.

(٢) عن كتابنا (لسنا بمأمن)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.. وانظر موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

(٣) See: Environmemtal Science - Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, WCB, USA, 1993.

(ecosystems). ولو أن بعض التّلوثِ البيئي هو نتيجةُ الأسبابِ الطّبيعيةِ مثل الانفجاراتِ البركانيةِ، إلا أن أكثر نشاطاتِ التلوث من فعل البشر خصوصاً بعدما أصبح الإنسان قادراً على التأثير أكثر بفعل التقنيات الحديثة. ومن المهم الإشارة إلى أن التلوث إذا ما حصل فإنه من الصعب بمكان أو قد يكون من المستحيل إزالته من البيئة.

والتلوث هو فساد للنظام الذي تقوم عليه حياة الكائنات وما تحتاجه للبقاء من هواء وماء وغذاء وتوابعها ومكوناتها ومسبباتها. . . إن التلوث البيئي هو وجود، أي: مادة من المواد الملوثة في البيئة بكميات تؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر وبمفردها أو بالتفاعل مع غيرها إلى الإضرار بالصحة، أو تسبب في تعطيل الأنظمة البيئية حيث قد تتوقف تلك الأنظمة عن أداء دورها الطبيعي على سطح الكرة الأرضية. وتعتبر التربة ملوثة باحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو تركيزات مسببة خطراً على صحة الإنسان أو الحيوان أو على النبات، أو المنشآت الهندسية أو المياه السطحية أو الجوفية. ويعتبر التلوث ظاهرة بيئية من الظواهر التي أخذت قسطاً كبيراً من اهتمام حكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين. وتعتبر مشكلة التلوث أحد أهم المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ أبعاداً بيئيةً واقتصاديةً واجتماعيةً خطيرةً، خصوصاً بعد الثورة الصناعية في أوروبا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنولوجيا الحديثة، وأخذت الصناعات في الآونة الأخيرة اتجاهات خطيرة متمثلة في التنوع الكبير وظهور بعض الصناعات المعقدة التي يصاحبها في كثير من الأحيان تلوث خطير يؤدي عادة إلى تدهور المحيط الحيوي والقضاء على تنظيم البيئة العالمية[١].

---

(١) Environmemtal Science - Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, WCB, USA, 1993.. Water Quality & Treatment Handbook, American Water Works Association, McGraw-Hill Professional; 5th. Edition, 1999.. gineering Volume 1&2 (Chemical Engineering), J F Richardson, J H Harker, and John Backhurst, 5th. Edition, USA, 2002.. Introduction To Environmental Engineering, P. Aarne Vesilind & Susan M. Morgan, Thomsom Brooks/Cole, 2nd. Edition, Belmont-USA, 2004.

ذكرت البيئة في القرآن الكريم بمصطلحات عديدة منها ما يتعلق بالمكان مثل البلد، الأرض، وكل ما بيناه في كتاب العمارة في معرض حديثنا عن البعد المكاني في القرآن الكريم، ومنها ما هو حياتي مثل الحيوان والنبات التي تعيش مع البشر في محيطهم، ومنها ما هو جماد كالجبال والصخور والتراب والماء والأنهار والبحار وغير ذلك من تفاصيل تزخر بها آيات الله تعالى. وكذلك ذكر الفساد بكل أنواعه الذي هو كل خلل في البيئة والنظام البيئي وكما سنجد في فصول هذا الكتاب، ولكن علينا معرفة التعريف اللغوي والاصطلاحي للفساد. فالفساد كمصطلح قرآني ينقسم تعريفه إلى اللغوي والاصطلاحي:

١. **التعريف اللغوي**: الفساد نقيض الصلاح فسد يفسد ويفسد وفسد فساداً وفسوداً فهو فاسد وفسيد، وقوله تعالى: ﴿. . . وَيَسْعَوْنَ فِي ٱلْأَرْضِ فَسَادًا. . .﴾ الآية، نصب فساداً لأنه مفعول له أراد يسعون في الأرض للفساد. وقوم فسدى كما قالوا: ساقط وسقطى، قال سيبويه: جمعوه جمع هلكى لتقاربهما في المعنى. وأفسده هو واستفسد فلان إلى فلان وتفاسد القوم تدابروا وقطعوا الأرحام. واستفسد السلطان قائده إذا أساء إليه حتى استعصى عليه. والمفسدة خلاف المصلحة والاستفساد خلاف الاستصلاح، وقالوا: هذا الأمر مفسدة لكذا، أي: فيه فساد قال الشاعر:

(إن الشباب والفراغ والجدة مفسدة للعقل، أي: مفسدة)

وقوله عز وجل: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِي ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي ٱلنَّاسِ﴾ الآية، الفساد هنا الجدب في البر والقحط في البحر، أي: في المدن التي على الأنهار هذا قول الزجاجي. ويقال: أفسد فلان المال يفسده إفساداً وفساداً، وقوله تعالى: ﴿. . . وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْفَسَادَ﴾، الآية، وفسد الشيء إذا أباره[1].

(١) لسان العرب (ج: ٣ ص: ٣٣٥ ـ ٣٣٦)، ابن منظور، تحقيق: عامر أحمد حيدر ـ عبدالمنعم خليل إبراهيم، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

٢. **التعريف الاصطلاحي**: الفساد في دلالة القرآن والسُّنة وفق تفسير الجلالين هو الخروج عن حد الاعتدال بالكفر والشرك والتعويق عن الإيمان وبالمعاصي وإهلاك الحرث والنسل وقتل النفس بغير حق والسعي إلى قطع الطريق، والنهب والبغي والتخريب والعثو والعودة إلى حياة الجاهلية بكل مظاهرها. تلكم الفساد والإفساد والقائمون عليه مفسدون. غير أننا نجد هذا المصطلح يأخذ معنى مناقضاً تماماً لمعناه الأصلي عندما يوظف من طرف المفسدين أنفسهم؛ فها هو مثلاً فرعون الذي كان يشكل قمة الفساد آنذاك يقول واعظاً ومشفقاً على الناس من موسى ـ عليه السلام ـ كما جاء في قوله تعالى: ﴿وَقَالَ فِرْعَوْنُ ذَرُونِىٓ أَقْتُلْ مُوسَىٰ وَلْيَدْعُ رَبَّهُۥٓ ۖ إِنِّىٓ أَخَافُ أَن يُبَدِّلَ دِينَكُمْ أَوْ أَن يُظْهِرَ فِى ٱلْأَرْضِ ٱلْفَسَادَ ﴿٢٦﴾﴾ [غافر: ٢٦]. ثم ينصب فرعون نفسه المرشد والهادي إلى الطريق القويم كما بين القرآن الكريم في قوله تعالى: ﴿قَالَ فِرْعَوْنُ مَآ أُرِيكُمْ إِلَّا مَآ أَرَىٰ وَمَآ أَهْدِيكُمْ إِلَّا سَبِيلَ ٱلرَّشَادِ ﴿٢٩﴾﴾ [غافر: ٢٩]. وقد سيقت كلمة الفساد ومشتقاتها في ٥٠ آية قرآنية بصيغ مختلفة نذكر منها: لفسدت ـ لفسدتا ـ أفسدوها ـ لتفسدن ـ تفسدوا ـ لنفسد ـ يفسد ـ ليفسدوا ـ يفسدون ـ الفساد ـ فساداً ـ المفسد ـ المفسدون ـ مفسدين ـ المفسدين. . . أما المفهوم المعاصر في عصرنا هذا، يتسع مفهوم الفساد ليطال كل مناحي الحياة بتمثلات جديدة وتمظهرات ومسميات وليدة هذا الزمان، فنجد الفساد في التصور، والفساد في الممارسة والسلوك، والإفساد في المحيط وفي الأنظمة الإيكولوجية أو ما يسمى اصطلاحاً بالتلوث البيئي، كما نجد أيضاً الفساد أو التلوث الأخلاقي، والفساد الإيديولوجي، والفساد في الكلمات والمفاهيم والمصطلحات. حيث الفساد موجود بوجود الفعل الإنساني، حتى أصبح لسان حالنا يدعو لتخليق الممارسات ومجالات الحياة المهنية والمجالات البيئية ليعود الاعتبار بذلك للضوابط والقواعد الأخلاقية والشرعية[1].

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي.

تعرف حماية البيئة بأنها حماية الأحياء البرية والمائية، وحماية النظم الطبيعة واستغلالها بشكل يضمن استمرارها في العمل وفق نظام طبيعي متزن. أدت أنشطة الإنسان الصناعية وطموحاته الاقتصادية إلى إحداث اختلال في التوازن البيئي، وانقراض كثير من الكائنات الحية. وما زالت تهدد أعداداً أخرى كثيرة بالانقراض، مما يسبب في النهاية ضرراً كبيراً للإنسان نفسه، لذلك بدأت دول العالم في التفكير في حماية البيئة وعناصرها عن طريق:

١. **توفير المعلومات البيئية اللازمة**: إن توفير مصدر مرجعي للحصول على المعلومات البيئية وبالتالي لاتخاذ القرارات السليمة في هذا المجال، يدل على نجاح سياسة حماية البيئة على المستوى المحلي والعالمي.

٢. **إصدار القوانين البيئية**: تحمي النظم البيئية نفسها في الظروف الطبيعية، لكنها غير قادرة على التحكم بسلوك الإنسان تجاهها لذلك يتطلب العمل في مجال حماية البيئة وجود قوانين وتشريعات لتنظيم الأنشطة التي يقوم بها الإنسان على المستوى الاجتماعي والاقتصادي والزراعي. كما إن سن القوانين الملائمة ومتابعة تنفيذها له تأثير مباشر في وقف التدهور البيئي كما قد يشكل الحل الأمثل لبعض المشكلات، مثل سوء استغلال البيئة محلياً وعالمياً.

وقد حصل تطور كبير في مجال الاهتمام بالبيئة في المدة الواقعة بين الحربين العالميتين الأولى والثانية في كل من المملكة المتحدة، والولايات المتحدة، خاصة في مجال الزراعة والمكافحة البيولوجية وهي تحظي باهتمام كبير في معظم دول العالم فمن هذا الاهتمام:

١. إنشاء الوزارات والدوائر والمؤسسات المعنية بالمحافظة على البيئة محلياً وعالمياً، للعناية بالجوانب العملية والعلمية والتربوية.

٢. صدور كثير من القوانين على المستوى المحلي في معظم أقطار العالم ومنها في عالمنا العربي والإسلامي، مثل قانون حماية البيئة الأردني لعام **١٩٩٥**، وقانون تقييم الأثر البيئي للمشروعات التنموية.

٣. وضع معايير ومواصفات لملوثات الماء والهواء والتربة.

٤. إقامة مناطق محمية لحماية الحياة البرية مثل المحميات الطبيعية.

٥. إجراء مجموعة من البحوث المتعلقة بتنظيف مصادر البيئة، ووضع أسس يسترشد بها عند إقامة الصناعات لتقييم الأثر البيئي.

٦. توعية المواطنين بمشكلات البيئة عن طريق وسائل الإعلام، والكتب المدرسية، والندوات.

٧. عقد كثير من المؤتمرات الدولية للتباحث في شؤون البيئة من جوانبها العلمية والعملية والتربوية. ومن أبرز هذه المؤتمرات: مؤتمر استوكهولم عام (**١٩٧٢**م)، ومؤتمر بلغراد عام (**١٩٧٥**م)، ومؤتمر تبليسي عام (**١٩٧٧**م)، ومؤتمر قمة الأرض في مدينة ريودي جانيرو في البرازيل عام **١٩٩٣**م.

٨. تشكيل الكثير من الهيئات والمنظمات العالمية التي جندت الكثير من العلماء لعمل برامج للمتغيرات الطبيعية لمصادر البيئة والحياة البرية، والآثار المترتبة على ذلك، وتحديد الأخطار التي تهدد الأماكن الأثرية والسياحية، مثل التلوث الكيميائي للهواء.

وقد قام الاتحاد الدولي لصون الطبيعة والمصادر الطبيعية (IUCN) بعمل دراسة شاملة لتحديد مشكلة تلوث البيئة وهدر مصادرها الطبيعية، بالتعاون مع منظمات عالمية مثل: اليونسكو ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية واليونسيف وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (اليونب).

ما تدرسه العلوم البيئية

نبين في هذه الفقرة أهم العلوم والتخصصات والمساقات التي تدرسها جامعاتنا ومعاهدنا اليوم في هذه الهندسة كي نتدبر عظمة السبق آيات القرآن الكريم وأحاديث المصطفى ـ عليه الصلاة والسلام ـ لتلك العلوم والتخصصات وإن اختلفت التسميات والاصطلاحات.

تدرس العلوم البيئية وهندستها علوماً عديدة، وهي مرتبطة بكل العلوم تقريباً لارتباطها بجميع الظواهر. فهي تدرس العلوم الحياتية، الكيميائية، الفيزيائية، الصحية. كما أن الهندسة بانواعها تدرس البيئة وتدخلها ضمن علومها. وترتبط الهندسة البيئية بالهندسة المعمارية، والهندسة المدنية، وهندسة التربة، والهندسة الزراعية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية، والهندسة لكيميائية، والهندسة الضوئية، والهندسة الصوتية، بل تدخل البيئة في مجالات علوم الطب وتخصصاته وعلوم الحيوان والنبات وغيرها. كما إن التلوث الفكري، الاجتماعي، العقائدي، الخلقي هو من أنواع الفساد البيئي بل هو من أهم أنواعه على الإطلاق.

نبين أدناه أهم العلوم التي تدرسها التخصصات البيئية المختلفة في جامعات العالم المختلفة في وقتنا الراهن(١)(٢):

(١) جميع المساقات والحصص التدريسية مأخوذة من أرصن وأجود المعاهد المتخصصة في العالم وعبر الشبكة العالمية الإنترنت. وانظر كذلك كتب وبحوث مثل: (التلوث بالطيف الكهرومغناطيسي، تأليف جوزيف هـ. باتوكليتي، ترجمة أ. د. أنيس الراوي وشاكر نصيف العبيدي).. كذلك كتب وبحوث التلوث الصوتي مثل بحث (تأثير الضوضاء العارمة على الإنسان)، المقدم إلى قسم هندسة البيئة، كلية الهندسة، الجامعة المستنصرية، إشراف الأستاذ الدكتور نزار الرواس، ٢٠٠٠م، كتب التلوث الجيني وعلوم الوراثة والهندسة الوراثية مثل كتاب (علم الوراثة، د. مكرم ضياء شكارة، دار المسيرة، ط/٢، عمان ـ الأردن، ١٤٢٣هـ ـ ٢٠٠٢م). فضلاً عن كتب كثيرة في العقائد والملل والنحل والأفكار والفلسفات.

(٢) Water Chemistry, Mark M Benjamin, McGraw-Hill; 1st. edition, 2001.. Water Quality and Treatment Handbook, American Water Works Association, McGraw-Hill Professional; 5th. Edition, 1999...CRC Handbook of Chemistry and Physics, Student Edition. 84th Edition, David R Lide National Institute of Standards and Technology, USA.. Chemical Engineering Volume 1and2 (Chemical Engineering), J F Richardson, J H Harker, and John Backhurst, 5th. Edition, USA, 2002.. Environmemtal Science - Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, WCB, USA, 1993.. Environmental Chemistry, Eighth Edition, Stanley E Manahan University of Missouri, Columbia, Missouri, USA.. Introduction To Environmental Engineering, P. Aarne Vesilind and Susan M. Morgan, Thomsom Brooks/Cole, 2nd. Edition, Belmont-USA, 2004.. The Civil Engineering Handbook, Second Edition (New Directions in Civil Engineering), W.F. Chen, \J.Y. Richard Liew, CRC; 2nd. Edition, 2002.. Soil Chemistry, 3rd Edition, Bohn, McNeal, O'Connor, John Wiley and Sons; 3rd. edition, 2001.

أولاً: تلوث المياه والتربة، وتدرس أنظمة وعمليات معالجة المياه العادمة Wastewater Treatment Processes and Systems، إدارة المخلفات الصلبة Solid Waste Management، نمذجة صلاحية المياه Water Quality Modeling، عمليات معالجة وتحويل الحمأة Sludge Treatment and Disposal، الأجهزة وضبط التلوث البيئي Instrumentation and Pollution Control، تقييم الأثر البيئي Environment Impact Assessment، مواضيع خاصة في الهندسة البيئية S.T. in Environmental Eng'g، الإحصاء والاحتمالات للمهندسين Probability and Statistics for Engs.، الانظمة والعمليات الهيدرولوجية Hydrological Processes and Systems، المياه الجوفية Ground Water، إدارة المصادر المائية Water Resources Management، كيمياء المياه Aquatic Chemistry، أنظمة وعمليات معالجة المياه Water Treatment Processes and Systems، الإصحاح والصحة العامة Sanitation and Public Health، مختبر نوعية المياه Water Quality Modeling.

ثانياً: التلوث الهوائي، ويدرس علوم الطقس والمناخ، علوم الأرصاد، الكيمياء، علوم الأرض، علوم المياه، الصحة العامة، الصناعات وأنوعها، مثل: الصناعات النووية والصناعات الكيميائية، المخلفات الصناعية الغازية والسائلة والصلبة، عوادم المعامل والسيارات، نظم الفلترة والتنشيط، قياس التلوث الهوائي.

ثالثاً: التلوث الصوتي، ويدرس علوم الصوت والاهتزازات، الضوضاء بأنواعها المختلفة التي سنفصلها في كتاب الهندسة الصوتية ضمن هذه السلسلة، الصحة العامة.

رابعاً: التلوث الشعاعي، ويدرس الموجات الكهرومغناطيسية التي تغزو جونا التقني والإلكتروني والمعلوماتي اليوم وأثرها على الصحة والبيئة والمجتمعات. وهذا يشمل علوم الذرة والضوء وتفاصيلهما الواسعة.

خامساً: التلوث الفكري والخُلُقي، ويدرس الظواهر السلبية في

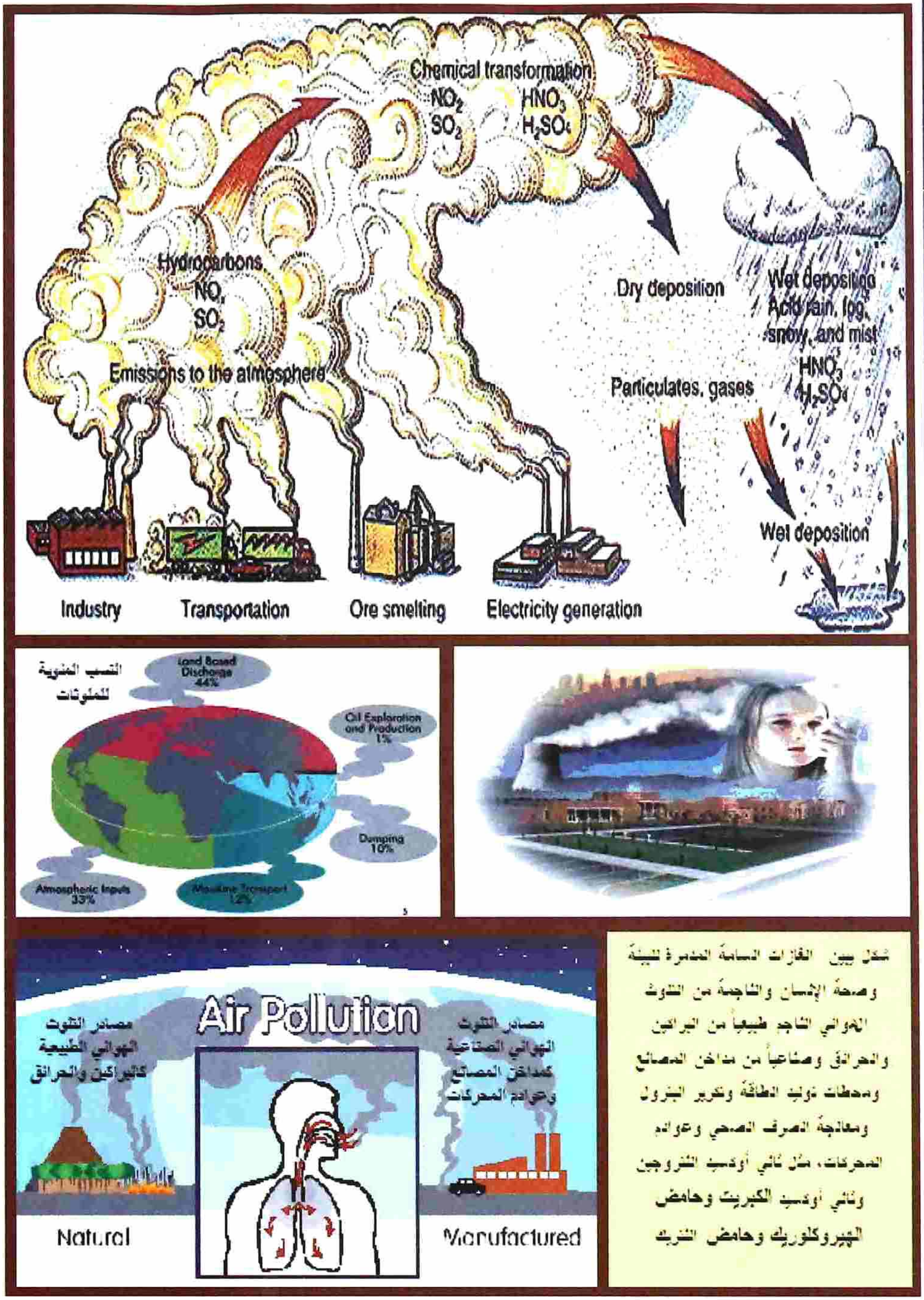
المجتمعات العالمية كالتدخين، المخدرات، المسكرات، النظم الاجتماعية وعلم الاجتماع، النواحي الاقتصادية والفقر وأثره في التفسخ الخلقي، المعتقدات المدمرة للمجتمعات كالسحر والشعوذة والأساطير وأثرها على الصحة والمجتمع. كما تدرس بعض الجامعات والكليات نظم وعقائد الأقوام لتقييمها ومعرفة أثرها على سلوك وثقافة المجتمعات.

سادساً: التلوث الجيني والخَلقي، ويدرس النتائج الكارثية للتلاعب بالجينات الوراثية للكائنات الحية النبات والحيوان والإنسان، وأغذية الحيوانات مما يسبب الأمراض الجديدة التي تنزل بنا بين الفينة والفينة كجنون البقر وغيره. وما ينجم عنها من تغير في أنماط العيش والحياة والشكل والصفات والسلوك. هذه الأنواع من التلوثات تدرس في العلوم الطبية والتشريحية والوراثية ضمن كليات ومعاهد الطب والتشريح سواء أكان بشرياً أم حيوانياً أم نباتياً. كذلك تدخل ضمن تخصص الهندسة الزراعية التي تحدثنا عنها في كتاب سابق وخصوصاً في موضوع الغذاء الجيني المورث ـ المعالج وراثياً ـ للحيوانات أو أنماط النباتات المورثة التي تدخل ضمن أغذية البشر.

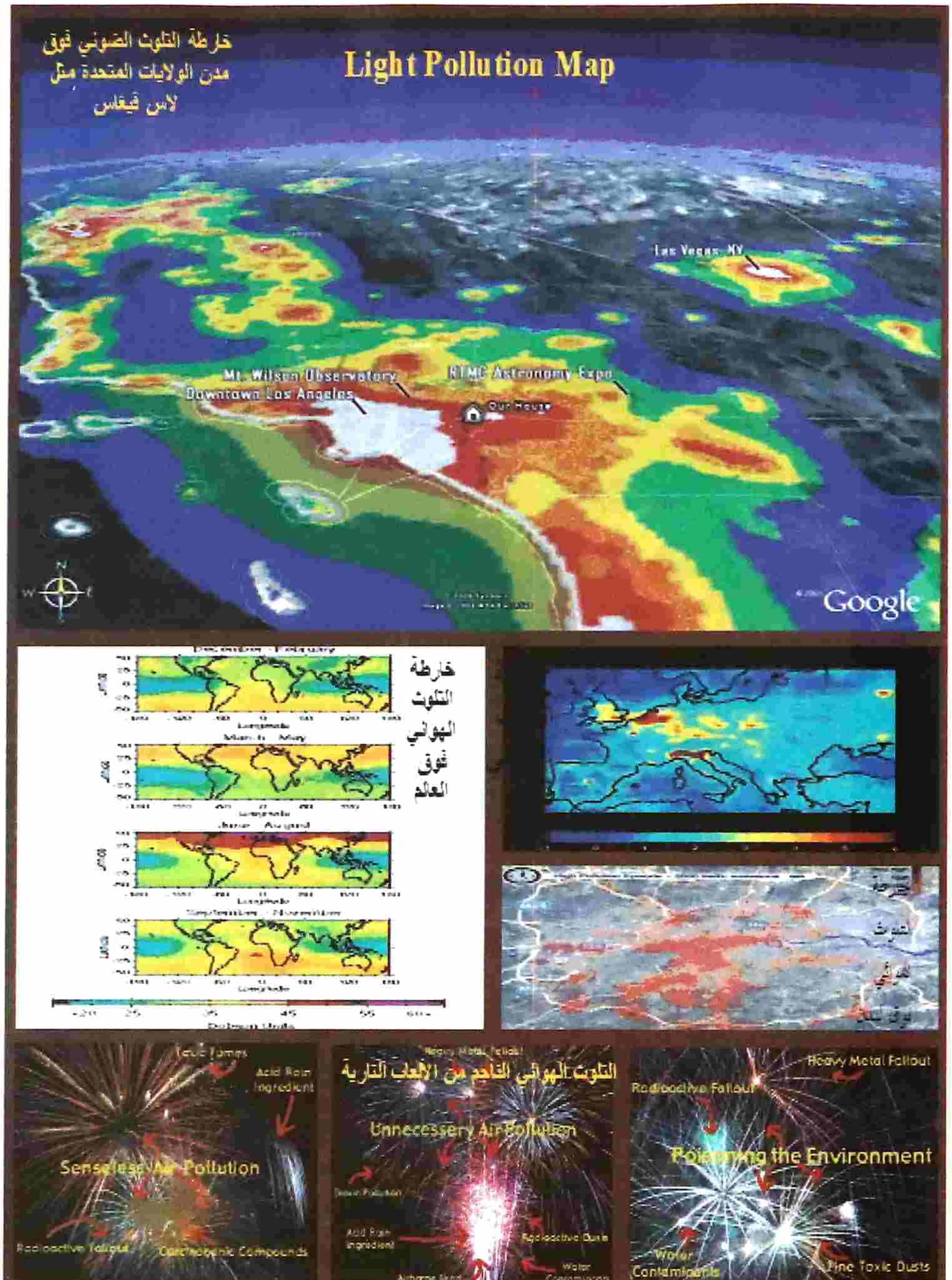
الأشكال (١) تبين بعض من أنماط التلوثات التي ابتلينا بها بسبب تقنيات العصر وحضارته:



الشكل (١ ـ أ): شكل يبين التلوثات بمختلف مصادرها الطبيعية والصناعية كالتلوث الهوائي والمائي والأرضي



الشكل (١ ـ ب): الغازات السامة المدمرة للبيئة وصحة الإنسان والناجمة من التلوث الهوائي



الشكل (١ ـ جـ): خرائط طيفية تبين كمية التلوثات الهوائية المختلفة بما فيها تلوثات الألعاب النارية التي تسبب ترسب وتطاير كميات من المواد الكيميائية السامة والشكل العلوي يبين خريطة طيفية للتلوث الضوئي فوق مدن الغرب الأمريكي



الشكل (١ ـ د): شكل يبين التلوثات المائية والأرضية

وحيث إن الموضوع كبير ويشمل علوماً كثيرة سنحاول في هذا الكتاب أن نبين أثر كل نوع حسب أهميته وأثره المباشر على شؤون حياتنا. ونتطرق كيف عالج الإسلام الحنيف كل هذه الأنواع بشكل يحثنا على السعي لتطبيق ما جاء به لأنه أمل حقيقي في خلاص البشرية من الهاوية التي تنطلق نحوها بسرعة الضوء بادعاء التقدم والحضارة.

سنبين في أدناه بعض أهم عناصر العلوم التي تدرسها هندسة البيئة وعلاقتها بهندسة المياه والري والتربة والزراعة التي فصلناها في كتب سابقة، وأما بقية الأنواع فسنعرج عليها في فصول الكتاب:

رسم هندسي، رياضيات، ميكانيك هندسي، مقاومة المواد، الهيدروليكا، إحصاء واحتمالات، جيولوجيا هندسية، كيمياء هندسية، مساحة، تصميم وتحليل التجارب، تحليل تربة ومياه ونبات، تصنيف التربة، خصوبة التربة، كيمياء التربة، فيزياء التربة، تغذية النبات، نظريات علم الري، تصميم أنظمة الري، تقييم الآثار البيئية، الأحياء الدقيقة والبيئة، نظم المعلومات الجغرافية، التحليل الكيميائي البيئي، الأنظمة البيئية، المعادن الطينية، الفيزياء الحيوية للنبات، الكيمياء الحيوية للتربة، الري السطحي، الصرف الزراعي، إدارة مياه الري، جريان القنوات المفتوحة، استخدام المياه العادمة المعالجة، استشعار البيئة عن بعد، التلوث البيئي الزراعي، تخطيط استعمالات الأراضي، تخطيط الموارد الزراعية، الطرق العددية، هيدرولوجيا المياه السطحية، هندسة مصادر المياه، تصميم أنظمة الري بالرش والتنقيط، رياضيات هندسة متقدمة، تصميم أنظمة الري السطحي، انتقال الحرارة والكتلة، أنظمة التحكم البيئي، هندسة الصرف الزراعي، هندسة تصنيع، المنشآت الهيدروليكية، ميكانيكا موائع، ميكانيكا موائع متقدمة، الانظمة الهايدروليكية، المحاكاة وتحليل النظم، نظم الطاقة البديلة، ديناميكا حرارية متقدمة، هندسة استغلال المخلفات الزراعية، التحليل العددي، أجهزة قياس دقيقة، نظام الري الكهروضوئي، خزن المياه.

ويلاحظ من هذه التقسيمات مدى التداخل الكبير بين تخصصات هندسة المياه والري والسدود والبيئة والزراعة.

كما لدينا أنواعاً أخرى من العلوم المتعلقة بالبيئة مثل التلوث الكهرومغناطيسي، الإشعاعات وأنواعها، علوم الصوتيات، التلوث الحراري، ظاهرة الاحتباس الحراري، الأرصاد الجوية، علوم الرياح، الهندسة الصوتية، وغيرها الكثير.

ولغرض استرجاع بعض تعاريف هذه العلوم لكلا الصنفين نذكر تعريف بعضاً منها وإن كنا قد بينا بعضها في تعاريف الكتب السابقة:

١. **رياضيات التفاضل والتكامل والمعادلات التفاضلية،** ويدرس: الرياضيات التي يحتاجها المهندس في حل المعادلات والعلاقات الهندسية في مختلف العلوم والتخصصات ومنها التطامل والتفاضل، المصفوفات، المحددات، هندسة ورياضيات الأشكال الهندسية وعلاقاتها الرياضية بدءاً من الخط المستقيم ومروراً بالمنحنيات كالدائرة والقطوع وانتهاء بالمعادلات الرياضية ذات الدرجات العالية وطرق رسمها. وكذلك يدرس حل المعادلات الجبرية الخطية وغير الخطية الآنية، والمعادلات التفاضلية ذات الرتب والدرجات المختلفة.

٢. **طرق الإحصاء،** ويدرس: الطرق الإحصائية المختلفة ونظريات الاحتمالات.

٣. **رياضيات التحليل العددي،** ويدرس: طرق التحليل العددي المختلفة.

٤. **الجيولوجيا الهندسية،** ويدرس: الجيولوجيا وعلاقتها بالهندسة المدنية ـ علم معادن الصخور (Minerals)، الصخور ومكونات التربة، التراكيب الجيولوجية، المياه الجوفية، المنحدرات والميل الجوفية، ميكانيكا الصخور، مقدمة في ميكانيكا التربة، أعمال الهندسة المتعلقة بالجيولوجيا.

٥. **علوم الكيمياء**، ويدرس: تاريخ الكيمياء، أسسه، أسس التفاعلات، الجدول الدوري للعناصر، أقسام المواد الكيميائية، صفات المواد الكيميائية، الكيمياء الهندسية التي تهم المهندسين.

٦. **علم مقاومة مواد**، ويدرس: المبادئ الأساسية للإجهادات والانفعالات والعلاقة بينهما، الخصائص الميكانيكية للمواد، الإجهادات بأنواعها مثل الشد والضغط وإجهادات القص والانحناء والإجهادات المركبة، الانفعالات المقابلة للإجهادات المختلفة، تأثير درجة الحرارة، الإجهادات القصوى والدنيا ـ دائرة مور، انحناء الجيزان، اتزان الأعمدة وانبعاجها وغير ذلك.

٧. **علم المساحة**، ويدرس: مقدمة للقواعد الأساسية للمساحة، محاضرات تفصيلية ومشاريع عملية على مساحة الجنزير، المساحة المستوية، ثيودوليت ومساحة الشبكات، محاضرات على تكنومتري، وحساب المساحات والحجوم، مبادئ وتنفيذ المنحنيات، مساحة الشبكات المثلثية، مقدمة في الجيوديسيا، استخدام اللوحة المستوية، وأجهزة القياس الإلكترونية، مبادىء التصوير الجوي، نظرية الأخطاء.

٨. **ميكانيكا التربة**، ويدرس: القواعد الأساسية حول تصرف التربة المتعلقة بمميزات التربة الفيزيائية والميكانيكية، التصنيف، والتعريف، والفحص للتربة، القواعد الأساسية لنفاذية وترسب المياه في التربة، النظريات والتطبيقات لدرجة التصلد وهبوط التربة، النظريات والتطبيقات لقوى القص في التربة، مقدمة في تحمل التربة لأغراض وقواعد الأبنية.

٩. **ميكانيكا الموائع**، ويدرس: الخواص الفيزيائية والهندسية للموائع، تطبيقات على المواد المتحركة (ديناميكيا)، وعلم المواد الساكنة (ستاتيكا) على الموائع، معادلة حفظ الطاقة وحفظ كمية التحرك، وتطبيقاتها على الموائع، حركة المائع المثالي، والمائع الحقيقي، والفرق بينهما، الطرق المختلفة لقياس خواص وحركة الموائع، تطبيقات هندسية

على الموائع، يتضمن المساق مختبراً عملياً لإجراء القياسات المختلفة المتعلقة بالموائع.

١٠. **نظم الري، ويدرس**: بحث مشاكل ري وصرف الأراضي الزراعية، مكونات نظام الري واختيارها واستغلالها بكفاءة، أنظمة الصرف السطحي والمغطى، نظم الري المختلفة.

١١. **الهيدرولوجيا**، ويدرس: العناصر المختلفة للدورة المائية في الطبيعة، ويتعرض المساق لمصادر وحركة المياه السطحية، والجوفية، والأمطار، وطرق قياسها، التبخر والنتح، وكذلك الطرق المختلفة لتقدير كميات المياه الجارية، وكميات مياه الفيضانات، ويتعرض المساق أيضاً للطرق الهندسية في التحليل الإحصائي للمعلومات الهيدرولوجية.

١٢. **الهيدروليكا**، ويدرس: يدرس في هذا المساق التطبيقات المختلفة لمبادىء ميكانيكا الموائع على المياه، وحركتها، وطرق توفيرها، وهذا يتضمن تحليل وحدات القياس، وطرق استخلاص علاقات رياضية منها، طرق المماثلة وعمل النماذج الفيزيائية للمشاكل الهندسية، دراسة حركة المياه في الأنابيب، وتصميم شبكات المياه، دراسة المياه في القنوات وتصميمها، دراسة الآلات المائية كالمضخات والتوربينات.

١٣. **الهندسة البيئية**، ويدرس: مقدمة في الهندسة البيئية، التلوث: أسبابه وتأثيراته على الإنسان والحيوان والمواد، شرح عام عن مجالات التلوث: تلوث المياه، تلوث الهواء، تلوث التربة، تلوث الغذاء، التلوث الصوتي (الضوضاء)، المخلفات الصلبة والسائلة، كمية التلوث الصوتي (الضوضاء)، ويشترك مع الهندسة الصحية في مسألة التلوث البيئي الناجم من المخلفات الصلبة والسائلة وطرق تصريفها.

١٤. **اقتصاد هندسي**، ويدرس: المبادئ والطرق التي يستخدمها المهندس لتسويغ قراره الإقتصادي بالنسبة للتخطيط طويل وقصير الأمد، تطوير المهمات في حساب جريان النقد، وحساب القيمة الحاضرة، والمستقبلية، تقييم المشاريع المختلفة ودراسة الجدوى الاقتصادية لها

باستخدام عدة طرق، منها القيمة الحاضرة، والقيمة المستقبلية، والدفعات المتساوية، ونسبة الربح العائد لاختبار المشروع الأكثر جدوى.

١٥. **إدارة هندسية،** ويدرس: المبادئ الأساسية لإدارة المشاريع، تحليل المشروع، وتخطيطه، وبرمجته، وتنظيمه، ومراقبته أثناء التنفيذ، دراسة الطرق المختلفة لبرمجة المشاريع منها المسار الحرج، دراسة طرق توزيع ومراقبة التكلفة، والأمان، والنوعية.

١٦. **الهندسة الصحية الخاصة بشبكات المياه والصرف الصحي،** ويدرس: شبكات توزيع المياه، أنظمة التوزيع، تصميم الشبكات، طرق خزن المياه، أساليب الصرف الصحي، شبكات الصرف الصحي، أنواع المعالجات لمياه الصرف الصحي، المخلفات الصلبة والسائلة، كمية استهلاك المياه وكمية المخلفات السائلة، شبكات المياه والصرف الصحي (تشمل الشبكات الصحية، التخزين وإلخ). مقدمة في نوعية المياه، مقدمة في نوعية وكمية المياه، مفهوم المستهلك لنوعية المياه، الخواص والتحاليل اللازمة للمياه، الاعتيان، معايير نوعية المياه، مقدمة في كيمياء المياه، مقدمة عامة عن معالجة وتنقية المياه والمخلفات السائلة، ترتيب محطات التنقية حسب عمليات المعالجة الأزمة وطرق المعالجة، شرح طرق المعالجة الفيزيائية، طرق المعالجة الحيوية، الطرق المتقدمة في المعالجة، تشغيل وصيانة محطات المعالجة، رصد محطات المعالجة، عمليات معالجة وتصريف المياه.

١٧. **علوم برمجة الحاسبات،** ويدرس: تعريف بالكمبيوتر، وتاريخه، وتطوره وأقسامه، والتعرف على أجزائه المختلفة، طريقة الاتصال مع الكمبيوتر، شرح كامل عن DOS وأوامره، تعريف بلغات الكمبيوتر المختلفة، لغات ذات المستوى المنخفض والمرتفع، لغة الفورتران، أهم البرامج المستخدمة في الكمبيوتر حالياً، البرامج، برامج متطورة، تخزين المعلومات، التحكم في الكمبيوتر، جمل التحكم في البرامج، إدخال المعلومات وإخراجها.

١٨. **إدارة المخلفات الصلبة: Solid Waste Mangement**، ويدرس: مبادىء أساسية في إدارة المخلفات الصلبة، مصادر المخلفات الصلبة، أنواع ومكونات المخلفات الصلبة، الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمخلفات الصلبة. مراحل التعامل مع المخلفات الصلبة ويشمل: ـ الحاويات، التخزين، طرق وعمليات جمع المخلفات الصلبة، عمليات النقل والشحن، التخلص من المخلفات الصلبة وحماية المصادر ويشمل: حصر المصادر، اعادة الاستخدام، عمليات التصنيف، عمليات الحرق، المكبات ودفن المخلفات الصلبة، التعامل مع أنواع خاصة من المخلفات الصلبة. زيادة الوعي البيئي وثقافة المواطن.

١٩. **نمذجة صلاحية المياه: Water Quality Modeling**، ويدرس: متطلبات نماذج نوعية المياه، نوعية المياه والعمليات الهيدرولوجية، نماذج نوعية المياه وتقييم الأثر البيئي، نماذج نوعية المياه في الأنهار، تغير نوعية المياه أثناء جريان المياه ونماذج ذلك. نماذج نوعية المياه في البحار والمحيطات، المعاملات الهيدروديناميكية والفيزيائية اللازمة في نماذج نوعية المياه، النماذج الرياضية والتحليلية لنوعية المياه وعلاقتها بالتصاميم الهندسية والمشاريع.

٢٠. **عمليات معالجة وتحويل الحمأة: Sludge Treatment & Disposal**، ويدرس: القوانين والأنظمة المتعلقة بالحمأة وطرق التخلص منها، مصادر وكميات الحمأة، عمليات التخثر للحمأة، عمليات التفاعل والاتزان للحمأة وتشمل: ـ الاتزان التركيبي، الاتزان الجيري، التخثر اللاهوائي، التخثر الهوائي، التحلل الكيميائي، الاحتراق. عمليات التأقلم والتغير للحمأة وتشمل: التغير الكيميائي، التغير الحراري. عمليات التجفيف للحمأة وتشمل: التجفيف الطبقي، الفلترة الهوائية، الفلترة باستخدام الضغط، الفصل باستخدام الطرد المركزي، أقشاط الضغط، استخدام الحمأة المعالجة والتخلص منها.

٢١. الأجهزة وضبط التلوث البيئي: Instrumentation & Pollution Control، ويدرس: العناصر البيئية وخواصها المختلفة، طرق قياس العناصر البيئية، تطور أجهزة قياس العناصر البيئية وخواصها المختلفة، طرق وأساليب ضبط التلوث البيئي، معاملات الأساليب المختلفة ومعايرتها، الأجهزة المستعملة في قياس العناصر والمتغيرات الفيزيائية، الأجهزة المستعملة في قياس العناصر والمتغيرات الكيميائية، الأجهزة المستعمله في قياس العناصر والمتغيرات الحيوية.

٢٢. تقييم الأثر البيئي: Environment Impact Assessment، ويدرس: مقدمة في التدهور البيئي والآثار البيئية المترتبة على ذلك، طرق تقييم الأثر البيئي، أهداف تقييم الأثر البيئي لمستويات مختلفة، العمليات الأساسية المستخدمة في تقييم الأثر البيئي، دور ومسؤوليات فرق التقييم البيئي، الوسائل المستخدمة في التقييم البيئي، جمع المعلومات وتحليلها وتقييمها، كتابة تقارير تقييم الأثر البيئي.

٢٣. مختبر نوعية المياه: .Water Quality Lab، ويدرس: تعريف بالأجهزة المستعملة لفحص نوعية المياه ويتم فيه كذلك إجراء تسع تجارب مخبرية أساسية وهي: حسابات المواد الصلبة، فحص الوعاء الفخاري، منحنيات تفاعلات القاعدة والحامض والمدلولات الحامضيه - القاعدية، تكون الأملاح ونظام الكربونات، الصلابة وحسابات الكالسيوم، محاليل الأوكسجين المذاب، استهلاك الأوكسجين البيولوجي(BOD)، استهلاك الأوكسجين الكيميائي (COD)، الكربون العضوي الكلي. بالإضافة إلى بعض القياسات البسيطة الأخرى كدرجة الحرارة ودرجة الحموضة.

٢٤. مواضيع خاصة في الهندسة البيئية (Special Topics in Environmental Eng'g): يتم تحت هذا المساق طرح مواضيع جديدة ومتنوعة في موضوع الهندسة البيئية عدا تلك المنصوص عليها في الخطة وذلك بهدف مواكبة التقدم في الهندسة البيئية وكذلك الاستفادة من الخبرات المختلفة.

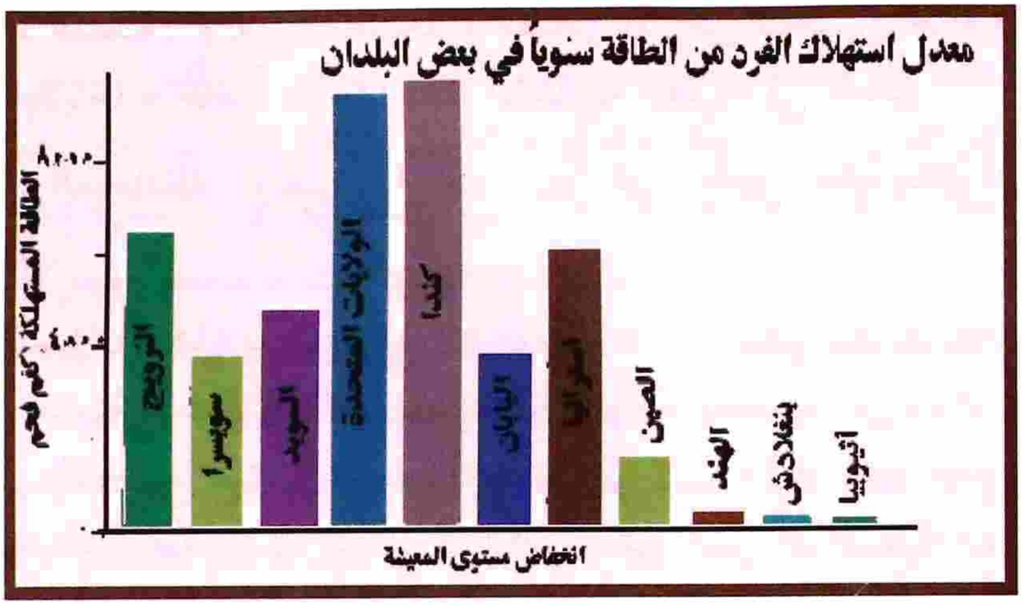
التنمية المستدامة (sustainable development) وحماية البيئة:

عاشت البشرية قبل الثروة الصناعية اقتصادياً يقوم على المحافظة على دوام مصادرها الطبيعية، من خلال وعيها بحقيقة الطبيعة فقد كانت جزءاً من المخطط الطبيعي أو من الطبيعة ذاتها، ولم تكن سيدة لها ومنفصلة عنها. لكن هذه الفترة الزمنية ما لبثت أن انتهت، وأدى قيام المدن ونشوء مجتمعاتها إلى ظهور الحاجة إلى الزراعة المكثفة التي تحقق فائضاً في الإنتاج. وزيادة عدد السكان أدت إلى التوسع في الإنتاج، وبلوغه مرحلة التصنيع. وسبب ذلك حصول تغير في شعور الإنسان تجاه الطبيعة، فأصبح يستغل مواردها بطريقة غير متوازنة وبشكل سريع ومتهور أحياناً كثيرة وكذلك يسيطر عليها ويتحكم فيها بحسب تطور تقنياته وتطور اختراعاته. ولقد تطور استهلاك الأفراد للموارد البيئية بشكل سريع خلال القرنين الماضيين حتى وصل ذروته في الدول الصناعية في السنوات الأربعين الماضية مع استمرار قلة الاستهلاك الفردي للدول الفقيرة بسبب عدم لحاقها بركاب الدول الصناعية، الشكل (٢) يبين مقارنة لمعدل استهلاك الفرد بين بعض الدول. وتبعاً لهذا التطور غير المنضبط أصبح هذا التصرف غير الواعي السائد اليوم يأخذ شكلين اثنين هما:

١. ما يجري في الدول النامية من الاخذ بأسباب التصنيع، أخذاً يتمثل في الرغبة الملحة في التطوير مهما كان الثمن البيئي باهظاً. وهو واضح في تدمير الغابات المطرية تدميراً شاملاً، واستنزاف الأراضي الخصبة لاعتماد هذه الدول على زراعة المنتوجات السلعية محل أنماط الزراعة القابلة للاستمرار، وفي إقامة مراكز صناعية تلوث البيئة.

٢. ما يجري في الدول الصناعية في تحقيق الرخاء لما لا يزيد على خمس أفراد الجنس البشري. فأنماط الاستهلاك لدى شعوبها مرتفع ومبالغ فيه. ويوضح الشكل التالي معدل استهلاك الفرد من الطاقة في الدول الصناعية، وهو يعادل آلاف أضعاف ما يستهلكه الفرد في الدول الفقيرة مثل اثيوبيا. كما يلاحظ أن الدول المتقدمة صناعياً تختلف في استهلاك أفرادها للطاقة، ففي اليابان يستهلك الفرد من الطاقة ما نسبته ٤٠٪ من

استهلاك الفرد في كندا. ويعود ذلك إلى اختلاف نمط المعيشة، والتوعية البيئية، وظروف المناخ السائدة التي تتطلب حرق الوقود لإعطاء الطاقة الحرارية للتدفئة في فصل الشتاء.



الشكل (٢) مقارنة لمعدل استهلاك الطاقة للفرد سنوياً بين دول عدة

نستنتج مما سبق أن المشكلات البيئية العالمية والمحلية تعزى إلى التنمية الحديثة التي تحقق مكاسب كثيرة من أجل الرفاه البشري. إلا أن كثيراً من العمليات الإنمائية، التي كانت سبباً في تحقيق هذه المكاسب، كانت أيضاً سبباً في تردي بيئة كوكب الأرض واستنزاف مصادر البيئة الأساسية، بمعدل كبير سبب ازدياداً مضطرداً في عدد الفقراء والضعفاء. وإذا استمر سلوك الإنسان الحالي القائم على هذه التنمية، فسيؤدي ـ دون أدنى ريب ـ إلى الإخلال بقدرة الأجيال القادمة تلبية حاجاتها من المصادر الطبيعية. فهل توجد طريقة ما لتلبية احتياجات البلايين الخمسة من سكان العالم اليوم دون الإخلال بقدرة الثمانية أو العشرة بلايين المتوقع وجودها بعد بضعة عقود على تحقيق احتياجاتها وطموحها؟

سعت الجمعيات والمؤسسات والمؤتمرات العالمية إلى النظر في قضايا البيئة والتنمية وخلصت إلى أن التنمية المراد تحقيقها يجب أن تكون قابلة للاستمرار، أي: دائمة والتنمية المستدامة هي حق الجيل الحاضر في التمتع.

واستغلال الثروات الطبيعية دون المساس بحق الأجيال القادمة في هذه الثروات. ويلاحظ أن مفهوم التنمية المستدامة يوازن بين أمرين اثنين هما:

١. **التنمية**: وتعني: استخدام مصادر الأرض لتحسين حياة الإنسان وتأمين احتياجاته خاصة الاحتياجات الأساسية للفقراء في العالم.

٢. **المحافظة**: وتعني: الاعتناء بالأرض لتأمين احتياجات الحاضر والمستقبل.

والسؤال: هل يمكن دفع الشعوب والأفراد نحو سلوك يهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة؟ إن مثل هذا التوجه سيشكل في حالة حدوثه تغيراً في المجتمع البشري، مثلما حصل في الثروة الصناعية ومع الفارق أن الثروة الصناعية تمت بشكل لا إرادي، في حين أن التنمية المستدامة إذا أريد تحقيقها لا بد من أن تكون عملية إرادية كاملة. وهذا يتطلب اقناع نسبة كبيرة من سكان العالم بضرورة تغير أنماط سلوكهم كي يتجنبوا مصيراً قد يتهدده العالم في وقت لن يكون فيه معظم هؤلاء السكان أحياء حتى يروا نتاج سلوكهم. ويتم تحقيق التنمية المستدامة من خلال المبادئ والسلوكيات الآتية:

١. أن الجنس البشري جزء من الطبيعة، وتعني: أن بقاء الجنس البشري يتوقف على قدرته على استمداد رزقه من عالم طبيعي محدود، وعلى الامتناع عن تدمير أنظمة الطبيعة التي تقوم بتجديد هذا العالم.

٢. الكفائة البيئية (ECO-EFFICIENCY)، وتعني: عملاً أكثر واستخداماً أقل للمصادر وإنتاج فضلات أقل. وهذا يتضمن تطوير تكنولوجيات ذات إنتاجية أفضل وتأثير أقل سلبية في البيئة، وهذا قل ما نجده.

٣. تحقيق الكفاية للجميع (ECO-SUFFICIONT CONSUMPTION)، أي: قيام تنمية مستدامة تشمل البشرية جمعاء، لتحقيق مستوى معقول من الرخاء والأمن لشعوب الدول الأقل تطوراً التي تشكل ٨٠٪ من العالم.

٤. التركيز على التكلفة البيئية في أي: مشروع اقتصادي: وهذا يتطلب وجود منهاج عمل لاختبار المشروعات والخطط المتعلقة بالمصادر الطبيعية، وتقويمها من منطلق التنمية المستدامة. ويقصد بهذا يقصد تقييم الأثر البيئي .(ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT) ففي الدول الصناعية ومعظم دول العالم الاخرى تحتم القوانين تقديم جدوى بيئية قبل اقرار، أي: مشروع اقتصادي، إضافة إلى متابعة رصد آثاره البيئية. مثلاً إذا أريد إنشاء سد، فالدراسة التحليلية لهذا المشروع يجب أن تشتمل على الإيجابيات والسلبيات. أما الإيجابيات فتتلخص بحل جزء من مشكلة المياه، والحد من الفياضانات، وتحسين المناخ المحلي في المناطق الجافة، وما يتعلق بانتاج الطاقة الكهربائية. وأما السلبيات فتكمن في إتاحة وسيلة لتكاثر مسببات الأمراض، خاصة في الدول النامية لأنه يصبح مكباً للنفايات، واحتمالية تصدعه مما يعني الدمار للأرض والإنسان.

أشكال منظومة التدمير البيئي أو التلوث:

يَوجدُ التّلوثُ في العديد من الأشكالِ ويُؤثّرُ على العديد من المظاهرِ المختلفةِ لبيئةِ الأرضِ وحياة المخلوقات، فمنه البيئي ومنه الفكري ومنه الخلقي وغير ذلك.

هناك ما يعرف بالتلوث ذي المصدر النقطي (Point-source pollution)، وهذه تأتي من مَواضَعِ محدّدة مثل خطوط أنابيب مياه المجاريِ أو فضلات التصنيع الدخانيَة أو غيرها. وهناك ما يعرف بالتلوث المتأتي من مصادر غير نقطية (Nonpoint-source pollution)، مثل التلوثَ المتأتي من المصادرِ المشتتة أو المُفَرَّقةِ مثل جريان الماء الملوث القادم من المناطق الحضريةِ أو الإشعاعاتِ بأنواعها المختلفة أو عوادم المركبات السّيارةِ براً وبحراً وجواً.

تأثيرات تلك المواد الملوثة يُحتملُ أَنْ تكُونَ آنية أو متأَخّرَة، التأثيرات الإبتدائية من التّلوثِ تَحْدثُ فوراً بعد التّلوثِ، مثل موت النّباتاتِ وفساد الحياة البريةِ كما يحصل عند انتشار النفط في الحر إثر غرق ناقلة

نفط مما يتسبب بموت أسماك وأحياء بحرية كثيرة التأثيرات الثانوية أو المتأخرة، أي: تلك التي تتطلب زمن معين لحصولها ولا تحصل آنياً يُحتملُ أَنْ تُؤخّرَ أو لَرُبَما تُثابرُ في البيئةِ في المستقبلِ، ربما تكون تلك التأثيرات غير ملحوظة ولكن الدراسات الحديثة أثبتت أنها خطرة لدرجة قد تكون أكبر من الآنية، مثل ما حصل لأجيال القنابل النووية التي ألقيت على اليابان أو أجيال كارثة تشرنوبل أو أجيال حرب فيتنام والعراق، كذلك أثر مادة دي دي تي الذي يستمر لسنوات عدّة فيُسمّمُ حيوانات وطيورَ في بيئته لا بشكل فوري وإنما يُجمّعُ بشكل تدريجي في أجسامهم ليكون أجيال مشوهة من تلك الفصائل وفصائل أخرى تتغذى عليها... وقد تم نشر عدة بحوث في هذا المجال كما فعلت الباحثة راتشيل كارسون في كتابها المعنون (ربيع ساكن) الذي نشر عام **١٩٦٢**م، ومما ذكرت فيه أن فصائل عديدة مهددة بالانقراض جراء هذه المواد الملوثة مثل النّسر والباز القطامي الأصلع.

ولكي نبين التلوث على حقيقته علينا أن نبين أنواعه وأشكاله المختلفة والمتعددة، التي تقسم إلى صنفين رئيسيين تتفرع منهما أصناف شتى للتلوث أو الفساد بشكل عام:

أ ـ **التلوث الملموس أو المادي للبيئة أو ما يعرف علمياً بالتلوث البيئي**: الذي منه الهوائي والمائي وتلوث التربة والتلوث الصوتي والإشعاعي والجيني، وهذه سنتكلم عن آثارها المدمرة بشيء من التفصيل في هذا فصول هذا الكتاب.

ب ـ **التلوث الخلقي والفكري**: ومنه الأفكار الهدامة سواء كانت سياسية أو اقتصادية أو اجتماعية أو إعلامية، ومنها الفكر العلماني والتحرري الفوضوي والإباحي ونتائج ذلك من الأغاني والأفلام الهابطة التي تركز على القتل والجنس لتحفز الغريزة مما يساعد على تفشي ظواهر الإدمان على المخدرات والتدخين والزنا والشذوذ والقتل والسرقة وكل الأمراض الاجتماعية الهدامة ساحبة المجتمع

والعالم لهاوية سحيقة، تلك الظواهر المدمرة التي من المضحك المبكي أنها من اختراع تلك الأفكار الهدامة ثم تقام المؤتمرات وتصرف ملايين الدولارات لمحاولة القضاء عليها عبثاً، لأن الحل يكمن في منظومة التدمير والتلوث التي ذكرناه وليس في ترقيعها أو صبغ قشرتها ببريق الشعارات والوعود والمؤتمرات.

السؤال المهم والملح جداً هو هل هناك علاقة ما بين هذين النوعين الرئيسيين؟! ولعلنا لا نعرف على وجه الدقة الجواب الصريح لهذا التساؤل الذي لو علمناه لتمكنا من برمجة أنظمة عيش لنا أكثر تعقلاً ونضجاً. لكن الإسلام قد أجاب عن سؤالنا هذا بشكل واضح كما سنبين في فصول هذا الكتاب.

بالنسبة للنوع الأول والخاص بالتلوث الملموس أو المادي فإن هناك صنفان رئيسيان من الموادِ الملوثة، أو الـ (pollutants)، المواد الملوثة القابلة للتفسخ مثل مياه المجاري التي تَتفسّخُ بشكل سريع بالعملياتِ الطّبيعيةِ، وهذا النوع من المواد يُصبحُ مشكلةَ عندما تضاف هذه المواد بسرعة إلى البيئةِ قبل أَنْ تتفسّخ. النوع الثاني من المواد الملوثة هي المواد غير المتحللة (Nondegradable pollutants)، وهذه الموادُ إما أنها لا تَتفسّخُ أو تَتفسّخُ ببطئ في البيئةِ الطّبيعيةِ. ومن هذه المواد أو الأنواع ما يعرف بالمركبات غير المتحللة مثل:

١. دي دي تي: dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT).

٢. مركبات الدايوكساين dioxins.

٣. بي سي بي إس polychlorinated biphenyls (PCBs).

٤. المواد ذات النشاط الإشعاعي radioactive materials.

هذه المواد يُمكنُ أَنْ تَصلَ إلى مستويات خطرة من التّراكمِ فيما لو دخلت في السلسلة الغذائية في أجسامِ الحيواناتِ والإنسان، وكمثال جزيئات المركّباتِ السّامّةِ لَرُبَما تَجْمعُ على سطحِ النّباتاتِ المائيةِ بدون

عَمَلِ ضررٍ كثيرٍ إلى النّباتاتِ، ولكن السمك الصغير الذي يتغذى على هذه النّباتاتِ يُجمّعُ تركيزَ عاليَ من السّمِّ، السمك الأكبر أو آكلات لحوم أخرى التي تأكل هذا السّمك الصّغير سَتُجمّعُ نسبة أعظم من المواد السمّية، وهكذا يزداد تركيز المركّبِ وبالتالي الخطر المحتمل تدريجياً، وهذه العمليةِ تعْرفُ علمياً بالتراكب البايولوجي (bioaccumulation).

ولأن البشرَ هم أرقى المخلوقات من حيث تطور أجهزتهم المعقدة، وهم الأرقى في السلسلة الغذائية، فإنهم الأكثر عرضة لتأثيراتِ المواد الملوثة خصوصاً غير المتحللة nondegradable pollutants... وقد تبين هذا بجلاء في خمسينيات وستينيات القرن العشرين الميلادي للناس المقيمين قُرْب خليجَ ميناماتا في اليابان، فقد لوحظ عليهم فوضىَ عصبيةَ، رعشات، وحالة الشلل في وباءٍ غامضٍ أصاب أكثر من ٤٠٠ إنسان، وما لبث هؤلاء أن ماتوا، ثم تبين لاحقاً من قبل هيئاتٍ متخصصة أن صناعة محلية مثل صناعة الطلاء والبطاريات قَدْ أطلقتْ مركبات الزئبق في خليج ميناماتا، وقد تجمع هذا العنصرُ السّامُّ إلى حدٍ كبير في أجسامِ السّمكِ المحلي وفي النهاية في أجسامِ الناسِ الذي استهلكَ السّمك مما أدى لوفاتهم بعد إصابتهم بأعراض الوباء القاتل.

البحوث الحديثة التي أجريت لاحقاً كَشفَت بأنّ العديد من الملوثات الكيميائية مثل الدي دي تي (DDT)، والبي سي بي إس (PCBs)، تؤثر في الهورمونات الجنسية للبشرِ بل تؤثر في عدة نشاطات وفعاليات للجسم فتَتدخّلُ بوظائفِ الجسم المنتجةِ والتّطويريةِ، مما يؤدي لتغير في البناء الجيني والهرموني لأجيالَ البشر فضلاً عن أمراض عديدة وغريبة في كافة أجهزة الجسم.

التلوث أيضاً له تأثيراتٌ كارثية على المصادرِ الطّبيعيةِ. (Ecosystems) مثل الغابات، البحار، الشقوق المرجانية، والأنهار، وهذه كلها تؤدّي العديد من الخدماتِ المهمةِ لبيئةِ الأرضِ. فالنوعية الجيدة للماء والهواء والبيئة التي تزود النّباتاتِ والحيواناتِ بالغذاء والشراب والدواء كلها تتلف

بسبب التلوث الناجم عن الصناعات المعقدة التي ترمي بفضلاتها الصلبة والسائلة والغازية في البيئة لتدمر المصادر الطبيعية للعيش (ecosystem)، علاوة على ذلك، بسبب العِلاقات المعقّدة بين العديد من أنواعِ الكائنات الحيةِ والمصادر الطبيعية للعيش (ecosystem) فإن التلوث البيئي يُمكنُ أَنْ يَأخُذَ نتائج بعيدة المدى لَيستْ واضحة في يومنا هذا أو أنها صعبةُ التوقّعِ حالاً. على سبيل المثال، العلماء يُمكنُهم فقط أَنْ يُخمّنوا إمكانيةَ نضوب طبقةِ الأوزونِ، الطّبقة الواقية في الجوِ التي تحمي الأرض من أشعةِ الشّمسِ فوق البنفسجيةِ الضّارّةِ، ولكنهم لا يستطيعون على وجه التحديد تبيان كل آثار ذلك على المنظومة البيئية.

تأثير رئيسي آخر يسببه التّلوثِ هو الكلفةُ الكبيرةُ لتنظيفِ التّلوثِ وتّجنّبِ حصول نتائجه الخطيرة. الجهد العالمي للسيطرَة على إشعاعاتِ ثاني أوكسيد الكاربونِ - وهو الغاز الناتجَ من إحتراقِ الوقود المستخرج مثل الفحم أو النفط، أو من موادِ العضويةِ الأخرى مثل الحطبِ والورق وغير ذلك - وحده خير مثال على ذلك، فعملية الإنفاق لتخفيض التلوث في الولايات المتحدة في عام **١٩٩٣**م فقط كلف **١٠٩** بليون دولار، منها **١٠٥,٤** بليون دولار أمريكي على التّخفيضِ، و**١,٩** بليون دولار أمريكي على القوانين والتنظيم، و**١,٧** بليون دولار أمريكي على البحثِ والتّطَوّرِ... تسعة وعشرون بالمائة من الكلفةِ الكليّةِ ذَهبتْ للتلوث الجوي، بينما **٣٦** بالمائة ذهبت لحالات التلوث المائي، و**٣٦** بالمائة إلى إدارةِ التلوث الصلب الناجم من القمامة والتّبذيرِ الصّلب.

بالإضافة إلى تأثيراته على الإقتصادِ، الصحة، والمصادر الطبيعية، فإن التلوث يشكل أيضاً معضلة اجتماعية، فالبحوث بينت أن المجتمعات القليلةِ الدخل لا يمكنها أن تتلقى نفس الحماية من التّلوثِ البيئي كما يحصل للجماعات ذات الدخلِ الأعلى، وبالتالي فإن التلوث الناجم من أفران الحرق السامّةِ، حرق النباتات والكيميائيات، ونفايات التبذيرِ الصلبةِ تكثر أضرارها غالباً في جماعاتِ الدخل القليلِ بسبب نَقص التنظيم وسوء الإدارة لمناطق

سكنى هذه الجماعات من قبل هيئات إتخاذ القرارِ كالبلديةِ، وهذا يعني زيادة في الطبقية وبالتالي ازدياد الأمراض الاجتماعية التي تنخر المجتمع.

قدمت وتقدم كتب ودراسات وبحوث عديدة حول التلوث والبيئة والإنسان، وترجمت كتب أخرى ومنها كتاب (التلوث بالطيف الكهرومغناطيسية) للمؤلف جوزيف باتوكليتي الذي أحيل القارئ الكريم للاطلاع عليه... ومن ضمن ما ذكرته البحوث والكتب حول التلوث الكهربائي - المغناطيسي الضوئي والإشعاعي والهيدروكاربوني والصوتي الحاصل بسبب ما يعرف بالمدنية الصناعية والحضارة التقنية الحديثة وإفرازاتها على البشر والحيوان والنبات والجماد أدت وتؤدي في كل أنحاء العالم إلى أمراض عديدة كالسرطان باختلاف أنواعه والغثيان والإرهاق وأمراض نفسية وعضوية أخرى، ونتيجة لقلة أو انعدام الوقايات واللقاحات في أغلب بقاع الأرض، كما تؤدي لأمراض فتاكة جديدة أخرى لم تعهدها البشرية من قبل. كما أثبتت ندوة عالمية عقدت مؤخراً أن الأسلحة الفتاكة الحديثة التي استخدمت وتستخدم في الحروب الحديثة أدت إلى تغيير خطير في التنوع البيئي للحيوانات فضلاً عن أثرها المدمر على البشر، ومنها اليورانيوم المنضب وغيره من الأسلحة الفتاكة التي استخدمت في العراق ويوغسلافيا وأفغانستان التي أدت لحدوث تأثيرات بيولوجية ونفسية فتاكة على هذا الجيل والأجيال اللاحقة، فضلاً لتأثيراته الكارثية على البيئة كالطيور والحشرات... ومما يذكر هنا على سبيل المثال أن كمية الطاقة المتحررة من القنابل التي ألقيت في حرب الخليج الثانية على العراق تكفي لإضاءة أمريكا بكاملها لمدة سنة كاملة فكان الضوء المستلم أثناء الانفجارات تعادل الحرارة (٤.٦) عشرة مليون كيلو واط لكل ساعة، والمسألة تضاعفت في حرب الخليج الأخيرة عام **٢٠٠٣**م[١].

---

(١) عن كتابنا (لسنا بمأمن)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت. وانظر: موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

اليوم وبعد كل منظومة التلوثات التي تمر بها البشرية يقسم العلماء التلوث إلى ثلاث درجات متميزة هي:

١. **التلوث المقبول**: وهو عام اليوم، إذ لا تكاد تخلو منطقة ما من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث، حيث لا توجد بيئة خالية تماماً من التلوث نظراً لسهولة نقل التلوث بأنواعه المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواسطة العوامل المناخية أو البشرية. والتلوث المقبول هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الإيكولوجي ولا يكون مصحوباً بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسية.

٢. **التلوث الخطر**: تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الخطر والناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة. وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث حيث إن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الإيكولوجي الحرج الذي بدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به دولياً أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.

٣. **التلوث المدمر**: يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الإيكولوجي ويصبح غير قادر على العطاء نظراً لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري. ولعل حادثة تشرنوبل التي وقعت في المفاعلات النووية في الاتحاد السوفييتي خير مثال للتلوث المدمر، حيث إن النظام البيئي انهار كلياً ويحتاج إلى سنوات طويلة لإعادة اتزانه بواسطة تدخل العنصر البشري وبتكلفة اقتصادية باهظة ويذكر تقدير لمجموعة من خبراء البيئة في الاتحاد السوفييتي بأن منطقة تشرنوبل والمناطق المجاورة لها تحتاج إلى حوالى خمسين سنة لإعادة اتزانها البيئي وبشكل يسمح بوجود

نمط من أنماط الحياة[١].

جاءت التقارير تلو التقارير، من المنظمات الدولية وغير الدولية، الحكومية منها وغير الحكومية، كلها تصب في اتجاه واحد: «لنوقف هذا النزيف!» مما يدل على تنامي الوعي والاهتمام بإشكالية البيئة دولياً وإقليمياً ومحلياً. فكان مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية في استكهولم سنة **١٩٧٢** وكانت قمة الأرض في ريودي جانيرو سنة **١٩٩٢** التي صاغت برنامج عمل طموح «جدول أعمال القرن **٢١**» (Agenda 21). وكان مؤتمر السكان والتنمية بالقاهرة سنة **١٩٩٤** ومؤتمر التنمية البشرية في كوبنهاغن سنة **١٩٩٥** ومؤتمر المستوطنات البشرية في إسطانبول سنة **١٩٩٦** ثم قمة «ريو + **٥**» سنة **١٩٩٧** وقمة «ريو + ١٠» للتنمية المستدامة سنة **٢٠٠٢** في جوهانسبورغ ولازال المشكل البيئي قائماً شاهداً على خيبة الأمل بالنسبة للعديد من الالتزامات والتعهدات التي بقيت حبراً على ورق، ويستدعينا جميعاً لقمة من نوع آخر، «قمة الرجوع إلى الله» عزَّ وجلَّ حتى تنفرج الكرب وتعود النعم التي أنعم الله علينا بها، مصداقاً لقوله تعالى: ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ ٱلْقُرَىٰٓ ءَامَنُوا۟ وَٱتَّقَوْا۟ لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَٰتٍ مِّنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا۟ فَأَخَذْنَٰهُم بِمَا كَانُوا۟ يَكْسِبُونَ ﴿٩٦﴾﴾ [الأعراف: ٩٦]، ونضمن بذلك مستقبلاً بيئياً سليماً لنا وللأجيال القادمة[٢].

تاريخ التلوث البيئي:

تاريخ التلوث يبدأ مع خلق الإنسان ومنذ صراع ابني آدم على البقاء إذ أرخ منذ حينه أول تلوث فكري وخلقي أقدم عليه البشر حين تصارع الإخوة على أمور تافهة أدت إلى قتل أحدهما وشاع منذ حينها مبدأ التصارع

---

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

(٢) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي.

على أمور الدنيا، يقول تعالى: ﴿وَٱتْلُ عَلَيْهِمْ نَبَأَ ٱبْنَيْ ءَادَمَ بِٱلْحَقِّ إِذْ قَرَّبَا قُرْبَانًا فَتُقُبِّلَ مِنْ أَحَدِهِمَا وَلَمْ يُتَقَبَّلْ مِنَ ٱلْءَاخَرِ قَالَ لَأَقْتُلَنَّكَ قَالَ إِنَّمَا يَتَقَبَّلُ ٱللَّهُ مِنَ ٱلْمُتَّقِينَ ﴿٢٧﴾ لَئِنۢ بَسَطتَ إِلَيَّ يَدَكَ لِتَقْتُلَنِي مَآ أَنَا۠ بِبَاسِطٍ يَدِيَ إِلَيْكَ لِأَقْتُلَكَ إِنِّيٓ أَخَافُ ٱللَّهَ رَبَّ ٱلْعَٰلَمِينَ ﴿٢٨﴾ إِنِّيٓ أُرِيدُ أَن تَبُوٓأَ بِإِثْمِي وَإِثْمِكَ فَتَكُونَ مِنْ أَصْحَٰبِ ٱلنَّارِ وَذَٰلِكَ جَزَٰٓؤُاْ ٱلظَّٰلِمِينَ ﴿٢٩﴾ فَطَوَّعَتْ لَهُۥ نَفْسُهُۥ قَتْلَ أَخِيهِ فَقَتَلَهُۥ فَأَصْبَحَ مِنَ ٱلْخَٰسِرِينَ ﴿٣٠﴾ فَبَعَثَ ٱللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِي ٱلْأَرْضِ لِيُرِيَهُۥ كَيْفَ يُوَٰرِي سَوْءَةَ أَخِيهِ قَالَ يَٰوَيْلَتَىٰٓ أَعَجَزْتُ أَنْ أَكُونَ مِثْلَ هَٰذَا ٱلْغُرَابِ فَأُوَٰرِيَ سَوْءَةَ أَخِي فَأَصْبَحَ مِنَ ٱلنَّٰدِمِينَ ﴿٣١﴾ مِنْ أَجْلِ ذَٰلِكَ كَتَبْنَا عَلَىٰ بَنِيٓ إِسْرَٰٓءِيلَ أَنَّهُۥ مَن قَتَلَ نَفْسًۢا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِي ٱلْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ ٱلنَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَآ أَحْيَا ٱلنَّاسَ جَمِيعًا وَلَقَدْ جَآءَتْهُمْ رُسُلُنَا بِٱلْبَيِّنَٰتِ ثُمَّ إِنَّ كَثِيرًا مِّنْهُم بَعْدَ ذَٰلِكَ فِي ٱلْأَرْضِ لَمُسْرِفُونَ ﴿٣٢﴾﴾ [المائدة: ٢٧ ـ ٣٢]. فأرخ القرآن الكريم هنا أن أول نوع من التلوث والفساد هو الفساد الفكري والخلقي الذي جرّ ابن آدم لقتل أخيه ثم ما لبث أن ندم على فعلته ولكن بعدما أسس لفعل توارثه الخلف وهو القتل بدون وجه حق، فشرع الله تعالى تحريم القتل بدون وجه حق في الشرائع السماوية كي يبتعد الناس عن ذلك ولكن الناس دائماً ما يعصون الأوامر بدوافع نفسية شتى.

ولكن مبدأ الفساد الخلقي والفكري المؤدي للتصارع كان معلوماً من قبل الملائكة حين علموا بأن الله تعالى سيجعل في الأرض خليفة لأنهم علموا ما كان من أمر الجن الذين سبق لهم سكنى الأرض قبل البشر، وهو ما يقصه علينا القرآن الكريم بقوله تعالى: ﴿وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوٓاْ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ ٱلدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّيٓ أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾﴾ [البقرة: ٣٠]. أما الفساد من الأنواع الأخرى التي ذكرناها آنفاً فتعود لتواريخ أخرى

تعود لتواريخ بداية سكن البشر في هذه الأرض. فهناك الكثير مما نَعْرفهُ عن الحضاراتِ القديمةِ تأتي مما تَركوه وراءهم من الفضلات والمتاع التي تركت كالهياكل العظميةَ الحيوانيةَ وأدواتَ المنازلِ كما هو بائن في أمثلة كثيرة لحضارات سحيقة في القدم في كهوفِ العصر الحجريِ في أوروبا، الصين، والشرق الأوسط، إذ ساعدت طرق معيشتهم، غذائهم، أدوات وطرق صيدهم، آثار نيران طهيهم، آثار النفايات والفضلات لهم ولحيواناتهم المدجنة التي اكتشفَت مِن قِبل علماء الآثارِ في مناطق عديدة من العالم كما هو الحال في المناطق السّاحليةِ لأمريكا الشمالية لأقوام الأمريكانِ المحليين الذين عاشوا أكثر من ١٠,٠٠٠ سنة مضت، ساعدت كل تلك الأمور على فهم أثر تلك الحضارات وعادات تلك الشعوب وثقافاتها.

وعندما تطورت الحضارات كما حصل في بلاد الرافدين ووادي النيل والصين القديمة وبلاد فارس واليونان وروما، تعقدت معها سبل الحياة وقامت الصناعات الأكثر تعقيداً وتطورت التقنيات فزادت معها الفضلات والتبذير مما سبب مشاكل لم تعرف من قبل. فالمؤرخون يُخمّنونَ أن الاستعمالات الشّاملة للسباكةِ والحدادة عملت على حصول بعض التلوث في ماء الشرب كما حصل في روما القديمة فَسَبّبَ مقدمة لمشاكل صحية وتُسمّمُ لأولئك الذين احترفوا تلك المهن كما بينت التحريات الأثرية لجثثهم. فقيام التّعدين وازدياد عمليات الصهر والسباكة للأغراض الحربية والمدنية وما فيها من استخدام لخاماتٍ معدنية مختلفة التي ترَافَقت مع الانتقال من العصر الحجريِ إلى العصرِ المعدني أدت التراكم في أكوامِ الفضلات والتبذيرِ التّعدِيني الذي نَشرَ عناصر سامّة مثل الزئبق، النحاس، الرصاص، النيكل، والحديد شكلت مقدمة للتلوث البيئي ولو بشكله المبسط والمحدود وقتئذ.

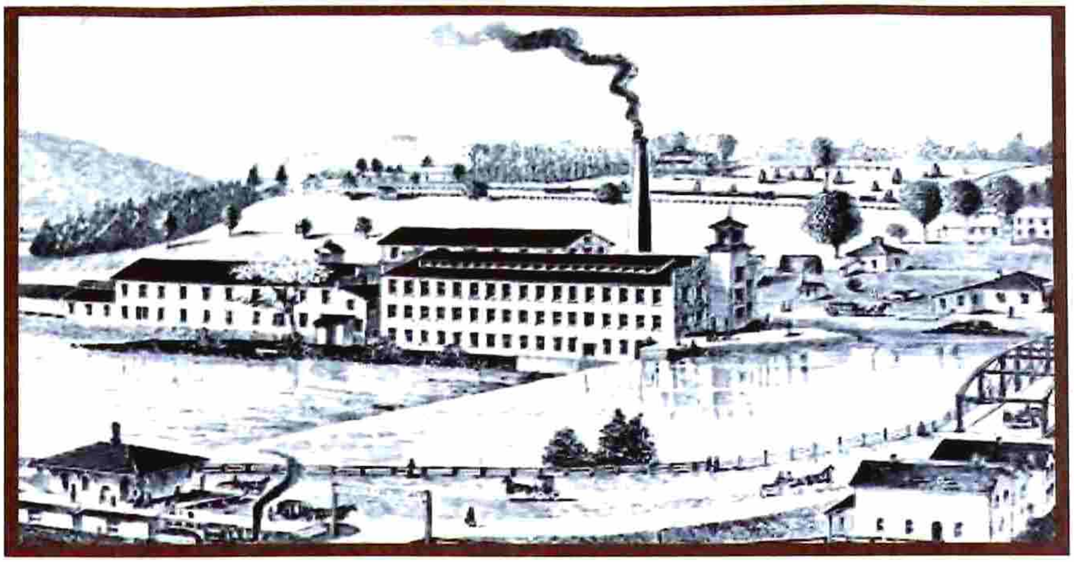
لكن دليل التّلوثِ الأول تاريخياً بشكله الواسع حصل خلال الثورة الصناعية المبكّرة إبان القرن السابع عشر الميلادي وما تلاه،

(انظر: الشكل ٣)، فلقد بينت بقايا عينات الشّعرِ المأخوذة من الشخصيات التّاريخيةِ مثل نيوتن ونابليون حظورَ العناصرِ السّامّةِ مثل الأنتيمونِ والزئبقِ مع فترة بدايات القرن التاسع عشر الميلادي. وما إن بدأت المداخن الصناعية بالانتشار في أوروبا وبالذات بريطانيا حتى بدأت تسجل حالات مرضية متصاعدة لأمراض مستجدة أو لم تكن بذلك الانتشار والسعة خصوصاً عند الحرفيين والصناعيين، فلقَدْ رُبِطت الأمراض المهنية للصناعات المميزةِ والكبيرة التي تتطلب حرق وضرورة وجود المداخن وما تنتجه من الهيدروكربونِ في سخام المدخنةِ، أو الصناعات التي تستخدم المواد الكيميائية السامة كصناعة الأصباغ وأحبار المطابع والدباغة الحديثة وما في بعض مخرجاتها من مواد سامة مع أمراض عديدة بدأت يلوح خطرها بالأفق كسرطان كيس الصفنِ (وهو الحويصلة الخارجية التي تُرفقُ الخصيات) الذي حير الناس وقتها خصوصاً عند صناع الجلود كالقبعات، أو ما حصل عند الصناع ممن هم بتلامس قريب مع بعض الكيميائيات مثل أملاح الزّئبقِ من تَحْطيم للعصبِ وصل لحد الجنون، أو لصناع النسيج واللّبّاد؛ من ضرر في الكبد، وغير ذلك من الأمثلة في تلك الأيام.

أما القرن العشرين الميلادي فإنه يعتبر بحق قرن التلوث الأعظم والأكبر تاريخياً وبدون منازع، فظاهرة التلوث تَطوّرَت من مشكلةِ موضعية محدودة إلى واحدة من أخطر النّتائجِ العالميةِ التي خلفها التطور التقني والصناعي حتى غدت المواد الملوثة في كل موضع وزاوية من بر الأرض وبحرها وجوها، وحتى غدت الكوارث البيئية خبر عادي يطرق مسامع الناس بين الفينة والفينة[١].

---

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م (Microsoft (R)Encarta (R) Reference Library 2003. (C) 1993-2002 Microsoft Corporation)! موضوع التلوث، بتصرف.



الشكل (٣): صورة تخيلية لبدايات ظهور المعامل عند قيام الثورة الصناعية والبدايات الأولى للتلوث الجوي أو الهوائي ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ

والأمثلة في هذا الباب أكثر من أن تعد سنذكر بعضاً منها خلال مسيرنا في هذا الكتاب. وفي ما يلي استعراض لأشهر الحوادث البيئية التي حصلت خلال القرن العشرين الميلادي ـ الفائز بجائزة نوبل للتلوث وبدون منازع ـ نتيجة للمواد الكيميائية:

١. كارثة عام **١٩٣٠** (بلجيكا) كان سبب تلك الكارثة هو تلوث الهواء الحاد بسبب النفايات الكيميائية الناتجة من المصانع، وقد أودت الكارثة بحياة ٦٠ شخصاً إلى جانب الآف المصابين من العمال وعامة الناس بالتهابات مؤلمة في العينين والرئتين، ويرجح خبراء البيئة أن هذه الكارثة هي الأولى من نوعها في العصر الحديث.

٢. كارثة عام **١٩٤٨** (بنسلفينيا ـ الولايات المتحدة) غطت سحابة ضخمة من الضبخان (Smog) سماء مدينة (دونورا) لمدة أسبوع، وقد نتج عن ذلك وفاة **٢٢** شخصاً وإصابة **٦٠٠٠** شخص بأمراض مختلفة، أي: تقريباً نصف أهالي المدينة وكان سبب تلك الكارثة البيئية هو الغازات الخطرة المنبعثة من المصانع المحيطة بالمدينة كغاز ثاني أوكسيد الكبريت وثالث أوكسيد الكبريت والزنك وحامض الكبريتيك.

٣. كارثة عام **١٩٥٢** (لندن): واحدة من أقصى الكوارث البيئية في

تاريخ البشرية، وقد كان سبب تلك الكارثة هو ظهور سحابة هائلة من الدخان بسبب تركز غاز ثاني أوكسيد الكبريت والحبيبات الدقيقة في الجو جراء العمليات الصناعية وقد تسببت تلك الكارثة في وفاة عدد هائل من الناس (٤٠٠٠ شخص) وإصابة عدد لا حصر له من الناس بمختلف الأمراض.

٤. كارثة عام **١٩٦٦**(فرنسا): حدثت تلك الكارثة في معمل لتكرير البترول نتيجة تسرب غاز البروبان من خزانه الكروي، ونظراً لأن الغاز أثقل من الهواء فقد انتشر مكوناً سحابة فوق سطح الأرض، وعندما وصلت السحابة إلى طريق السيارات المجاور للمعمل اشتعل الغاز وانفجر الخزان الكروي وقد أدى هذا الانفجار إلى وفاة **١٧** شخصاً وإصابة **٨٤** آخرين بجروح متفاوتة الخطورة.

٥. كارثة عام **١٩٦٦**(الكويت): وقعت تلك الكارثة في منطقة قريبة من منطقة الشعيبة الصناعية حيث تتمركز معامل تكرير البترول ومصانع الأسمدة فقد زادت نسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون المتصاعد من هذه المعامل والمصانع إلى درجة كبيرة كانت نتيجتها إصابة عشرات الناس بالتهابات بالعيون وضيق بالتنفس.

٦. كارثة عام **١٩٧٠**(طوكيو ـ اليابان): ظهرت سحابة هائلة من الضبخان مشبعة بحمضي الكبريتوز والكبريتيك الناتجين عن تفاعل غاز ثاني أوكسيد الكبريت المنبعث من المصانع مع بخار الماء وقد استمرت السحابة لمدة خمسة أيام متواصلة وكانت النتيجة إصابة ما يقارب **٨٠٠٠** شخصاً من طوكيو بالتهابات شديدة في العين والأنف والحنجرة والأجهزة التنفسية بشكل عام.

٧. كارثة عام **١٩٧٤**(فلكسور ـ إنجلترا): انفجرت وحدة خاصة مكونة من ستة أجهزة تفاعل متتالية تابعة لأحد المصانع، واندفع من تلك الوحدة **٥٠** طناً من سائل الهكسان الحلقي الساخن وقد اشتعلت الأبخرة الناتجة وأدت إلى انفجار آخر كان هائلاً إذ تم سماعة على بعد أكثر من

٥٠ كم من المصنع، فقد كانت قوة الإنفجار تعادل قوة انفجار **٢٠** طن من مادة T.N.T شديدة الإنفجار. وقد كانت حصيلة الانفجار موت **٢٨** شخصاً وإصابة **٨٩** شخصاً من عمال المصنع ومن أهالي المنطقة.

٨. كارثة عام **١٩٧٩** (بنسلفينيا ـ الولايات المتحدة): نتجت تلك الكارثة عن تسرب غاز مشع من أحد المفاعلات النووية، وقد تم إجلاء المواطنين حماية لهم ولولا هذا لكانت الخسائر البشرية رهيبة.

٩. كارثة عام **١٩٨٤** (بوبال ـ الهند): تسرب غاز (ايزوسيانات الميثيل) السام من أحد مصانع المبيدات الحشرية واندفع الغاز بكميات ضخمة مغطياً مساحة كبيرة من الأرض بلغت نحو **٤٠** كيلومتر مربع وقد أصيب جميع الأهالي تقريباً وعددهم **٨٠٠** ألف نسمة بالتهابات شديدة في العين والحنجرة وتوفي بعضهم وهو نائم وتوفي البعض الآخر وهو في طريقة للهرب من المدينة كما أن كمية كبيرة من السيدات الحوامل اللاتي تعرضن للغاز السام ولدن أطفالهن أمواتاً.

١٠. كارثة عام **١٩٨٤** (البرازيل): انفجار أنابيب بترول واشتعال النيران فيها مما تسبب في وفاة نحو **٥٠٠** شخص.

١١. كارثة عام **١٩٨٤** (المكسيك): انفجار **٨٠** ألف برميل من الغاز الطبيعي المسال واشتعال النيران فيها مما تسبب في وفاة **٤٥٢** شخصاً، وإصابة **٤٢٤٨** آخرين بجراح فضلاً عن فقد ما لا يقل عن مائة شخص.

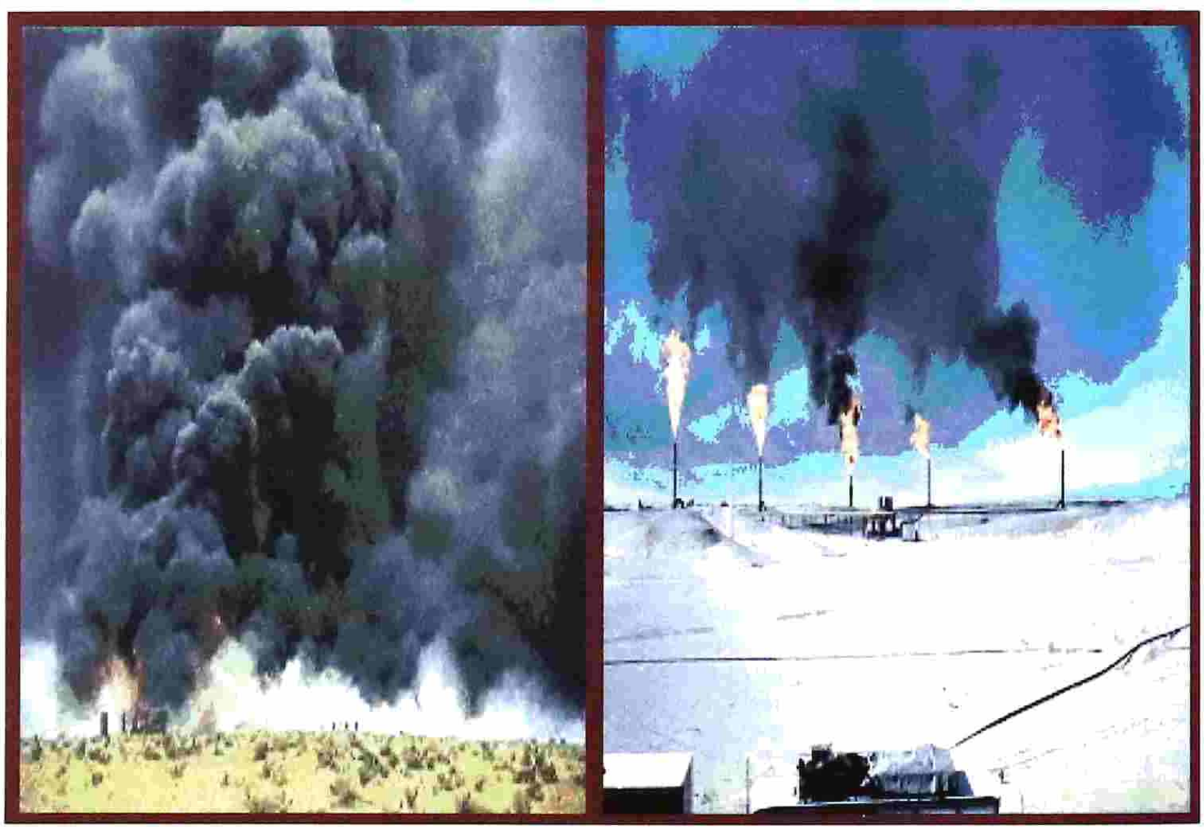
١٢. كارثة عام **١٩٨٦** (الاتحاد السوفييتي ـ سابقًا) كان سبب تلك الكارثة هو احتراق وحدات مفاعل نووي اسمه تشيرنوبل يقع بجمهورية أوكرانيا. ومع غازات الحريق تسربت سحابة من إشعاعات كانت مصدر الخطر وعادت هذه الكارثة أسوأ كارثة بيئية في تاريخ البشرية جمعاء.

١٣. كارثة عام **١٩٩٠** (الكويت)، وهي إحدى أكبر الكوارث البيئية التي شهدها العالم الحديث، فقد نتج عنها سحابة ضخمة ظلت لعدة شهور ووصلت توابعها إلى مختلف بلدان العالم فيما بعد وذلك بعد أن قامت القوات الغازية أثناء انسحابها باتباع سياسة الأرض المحروقة حين

قام بحرق أكثر من ٧٠٠ بئر نفط، لاحظ الشكل (٤)، كما قام النظام العراقي بسكب كميات هائلة من النفط في البحر نتج عنه بقعة زيت هائلة الحجم تسببت في موت عدد لا حصر له من الكائنات البحرية.

١٤. هذا فضلاً عن كوارث الحروب العالمية ونتائج القصف بالقنابل والتفجيرات النووية والتقليدية والكيميائية كحرب فيتنام وحروب الخليج وغيرها، فقد بلغت عدد التفجيرات النووية في الحروب والتجارب العسكرية لحد عام ٢٠٠٠م أكثر من ١٠٠٠ تفجير نووي مختلف الأحجام والأنواع.

من خلال الاستعراض التاريخي السابق يتبين أن هناك علاقة واضحة جلية بين التطور الصناعي والتقني وتعقيد نمط الحياة من جهة، وبين التلوث بأنواعه البيئي والفكري من جهة أخرى، فكلما زاد التطور وتطورت الصناعة والتقنية زاد معها التلوث.



الشكل (٤): كارثة حرائق آبار الكويت عام ١٩٩١م.
ـ عن موقع الخط الأخضر على الشبكة العالمية ـ

الفصل الثاني

الهندسة الإسلامية للبيئة

الهندسة الإسلامية للبيئة

المقدمة:

اهتم الدين الإسلامي بالبيئة بمفهومها الواسع ومواردها المختلفة الحية وغير الحية، وأظهر أسس التعامل معها بحيث يمكن حمايتها والحفاظ عليها. ونهى الإسلام عن الإسراف بكل أشكاله السلبية سواء في المأكل والمشرب وغير ذلك من الموارد الطبيعية الأخرى، وهذا ما تؤكده الآيات القرآنية والأحاديث النبوية الشريفة.

التوازن البيئي في القرآن الكريم جاء ليؤكد أن جميع المخلوقات في الكون خلقت بقدر وميزان معلوم وبدون إفراط أو تفريط وهنا تتجلى حكمة وإبداع الخالق. فالإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض يصل بقدر معين، حيث يقوم الغلاف الجوي بتنظيم درجة الحرارة على كوكبنا، وكذلك الهواء والماء والغازات والنباتات والطيور والحشرات محددة نسبها. قال الله تعالى: ﴿. . . وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُۥ تَقْدِيرًا﴾ [الفرقان: ٢]، ﴿. . . قَدْ جَعَلَ ٱللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا ﴿٣﴾﴾ [الطلاق: ٣].

إن الكون كله يسير وفق حسبان نظام محسوب بدقة: الشمس والكواكب والقمر والنجوم، قال الله تعالى: ﴿ٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴿٥﴾﴾ [الرحمٰن: ٥]. أما الماء فيجعله الله سبحانه وتعالى أصل كل كائن حي، كما خلقه بقدر محدد. قال الله تعالى: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً

بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ ﴿١٨﴾ [المؤمنون: ١٨][(١)].

إن العلم والفكر اللذين لا يعمر بهما الكون، ولا تصلح بهما البيئة، ولا ترقي بهما الحياة في جانبيها الروحي والمادي معاً، هما علم وفكر قاصران وضررهما أكثر من نفعهما. ولعل الواقع المعاش يؤكد هذه النظرة بعد أن رأينا تخلي الحضارة المعاصرة عن الجانب الروحي، وشاهدنا انغماسها في سباق التقدم العلمي والتقني، بمعزل عن القيم الإيمانية الهادية، وتمسكها بالمذاهب النفعية لتحقيق مصالح خاصة، وها نحن نري المتقدم الذي يمتاز بصناعة الأفكار، وهو في صناعتها يحتكر المادة الخام، ويمتلك الآليات، ويسيطر على السوق المفتوحة لنشر بضاعته من الفكر وثماره الحضارية، نراه قد فشل فشلاً ذريعاً في إدارة حضارته إلى الحد الذي أصبحت فيه هذه الحضارة نفسها مصدر تهديد لحياته، قد يفضي إلى فنائه، كما لم تحقق دراساته المستقبلية النجاح المطلوب في تقدير التحديات التي يملي مواجهتها ذلك الفكر المادي، ويشترطها ازدهار حضارته المزعومة، وقد تجلى هذا الفشل في أثناء وبعد مؤتمري القمة العالمية قمة الأرض في ريو عام **١٩٩٢**م، وجوهانسبرج عام **٢٠٠٢**م.

أما البيئة الصحيحة التي يتصالح فيها الفكر مع الواقع في كنف الإيمان فهي الأقدر على بناء صرح الحضارة المتوازنة وفق قيم وتشريعات حكيمة تنظم الحياة في كل جوانبها ومرافقها، وفي إطار التصور الإسلامي لقضايا الوجود الكبري نجد أن المنهج الإسلامي الرشيد يوفر للمجتمع الإنساني أهم مقومات النظر السليم في التعامل مع البيئة المسخرة لهم من قبل الله سبحانه وتعالى، دون أدنى تناقض بين الفكر والواقع. وذلك لأن منطلق التقويم في علاقة الإنسان بالبيئة يعتبر الأساس العقدي لشرح الوجود الكوني وبيان الغاية من الوجود الإنساني.

(١) (البيئة من منظور إسلامي)، الدكتور صالح محمود وهبي، بإيجاز عن صفحات مختلفة.

ولقد رتب القرآن الكريم العلاقة الصحيحة بين الإنسان والكون البيئة في معرض الحث على النظر فيهما، وصولاً إلى الحق المطلق الذي هو في النهاية غاية كل إنسان عاقل، وذلك في قوله تعالى: ﴿سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾﴾ [فصلت: ٥٣].

ولعل من يتأمل هذه الآية الكريمة يجدها تلفت النظر أولاً إلى الكون والبيئة الذي هو أول ما يبصره الإنسان حين يفتح عينيه، فهو الينبوع الأول للإيمان، وهو المسرح الأول للفكر، والذهول عنه سقوط إنساني ذريع، وحجاب عن الله غليظ، وعجز عن وصايا القرآن التي تكررت في عشرات السور لتبصرة العقول بالدلائل الموجودة في كل شيء، تدل على الله وتشرح أوصافه الجلية، ثم ثني الترتيب القرآني المعجز بالإنسان المنوط بعملية التفكير فلسفياً وعلمياً في قضايا الوجود الكبرى، والمكلف بتحقيق أمانة الاستخلاف في الأرض بإعمارها وترقية تنمية الحياة عليها، وانتهى الترتيب القرآني في الآية الكريمة بقضية الأولوهية التي عرفت قديماً بالفلسفة الأولى أو العلم الأعلى. ومادام الإنسان هو محور هذه القضايا الثلاث الرئيسة، فالواجب عليه أن يعرف حقيقة مكانه في هذا الوجود، وعلاقته بالكون ومن فيه وعلاقته بخالق الكون والحياة الذي حمله أمانة الاستخلاف بتطبيق أوامره ونواهيه على مسرح الأرض، وهو في الحقيقة مسرح البيئة بمستوياتها المختلفة أو مسرح الكون بأكمله ولعل التعبير عنه بالأرض في قوله تعالى: ﴿وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّى جَاعِلٌ فِى ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً . . .﴾ [البقرة: ٣٠]، مبعثه أن الإنسان ألصق بها من غيرها. فيكون الكون بذلك في مقام الوسيلة التي يحقق به الإنسان غاية وجوده، وهي غاية الاستخلاف القائم على التوحيد الخالص، بتعمير الأرض وتزجية معاش الناس فيها، وتحقيق تمام التمكين عليها والانتفاع بخيراتها، وحسن التعامل مع المسخرات وبناء علاقة سلام معها لأنها مخلوقات تسبح بحمد الله أو رزق لا بد من حفظه وصيانته، وكذلك بإقامة علاقة مع بني الإنسان في كل مكان، أساسها الأخوة والألفة وحب الخير والدعوة إلى كل ما يحقق سعادة الدنيا والآخرة.

ولقد صور القرآن الكريم في كثير من آياته حقيقة هذه العلاقة الحميمة بين الإنسان باعتباره أحد مكونات البيئة وعناصرها، بل هو المؤهل للإفادة من بقية المكونات والعناصر بما منحه الله من خصائص وملكات ومميزات تجعله الكائن الحضاري الوحيد على حد علمنا، وبين البيئة باعتبارها الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ولا يستغني عنه لاستمرار حياته، وأخبرت هذه الآيات الكريمة بأن كل مكونات البيئة في هذ الكون الفسيح قد أعدها الخالق اللطيف لتكون على أعلى درجة من الصلاحية لاستقبال الحياة ولكفالة الأحياء. فأقوات الأرض مقدرة في تربتها وجوفها وأجوائها منذ خلقها الله سبحانه وتعالى وأعمل فيها حكمته حتى أصبحت مهيأة لاحتضان الأحياء وإقامتهم، ولايزال البشر عيالاً على هذه المدخرات يكتشفون منها كل يوم جديداً بإذن الله، قال تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُۥ ظَٰهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُجَٰدِلُ فِى ٱللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَٰبٍ مُّنِيرٍ ﴿٢٠﴾﴾ [لقمان: ٢٠]. كما أن السُّنة النبوية المطهرة تزخر بما يؤكد هذا التصور الإسلامي لعلاقة المودة الصافية بين الإنسان وما تحتويه بيئته من موجودات حية وغير حية، وإليكم بعض الأمثلة الحية عن تلك العلاقة التناغمية الرائعة:

١. فقد كان الرسول محمد ﷺ يرى الهلال فيستقبله بفرح وهو يقول: «**ربي وربك الله**»(١).

---

(١) الحديث في سنن الترمذي [جزء ٥ ـ صفحة ٥٠٤]، (عن طلحة بن عبيدالله: أن النبيّ ﷺ كان إذا رأى الهلال قال: «**اللّهم أهله علينا باليمن والإيمان والسلامة والإسلام ربي وربك الله**». قال أبو عيسى: هذا حديث حسن غريب، سنن الترمذي (الجامع الصحيح)، أبو عيسى محمد الترمذي، تحقيق محمد فؤاد عبدالباقي، أحمد محمد شاكر، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٤**م. قال الشيخ الألباني: صحيح.

٢. كان يقول عن جبل أحد وهو يدلله تدليل الصديق: **(هذا جبيل يحبنا ونحبه)**(١) فيخلع عليه الحياة ويشعر بالحب منه كما يشعر بالحب له.

٣. وقال أيضاً في النخل: «**أكرموا عمتكم النخلة**»(٢).

٤. وكان ـ عليه الصلاة والسلام ـ رحيماً بكل شيء حوله حتى بالحيوان والحشرات بل حتى بالجماد. فعن عبدالرحمٰن بن عبدالله عن أبيه قال: كنا مع رسول الله ﷺ في سفر فانطلق لحاجته فرأينا حمرة (الحمرة طائر) معها فرخان فأخذنا فرخيها فجاءت الحمرة فجعلت تفرش (أي ترفرف) فجاء النبيّ ﷺ فقال: «**من فجع هذه بولدها؟ ردوا ولدها إليها**» ورأى قرية نمل قد حرقناها فقال : «**من حرق هذه؟**» قلنا: نحن، قال: «**إنه لا ينبغي أن يعذب بالنار إلا رب النار**»(٣). وعن عن جابر بن عبدالله ـ رضي الله عنهما ـ يقول: (كان المسجد مسقوفاً على جذوع من نخل فكان النبيّ ﷺ إذا خطب يقوم إلى جذع منها فلما صنع له المنبر وكان عليه فسمعنا لذلك الجذع صوتاً كصوت العشار حتى جاء النبيّ ﷺ فوضع يده عليها فسكنت)(٤).

---

(١) صحيح البخاري [جزء **٢** ـ صفحة **٥٣٩**]. وأخرجه مسلم في الحج باب أحد جبل يحبنا ونحبه. وفي الفضائل باب في معجزات النبيّ ﷺ رقم **١٣٩٢**، انظر: المصادر.

(٢) الحديث في مسند أبي يعلى [جزء **١** ـ صفحة **٣٥٣**]، (عن علي بن أبي طالب قال: قال رسول الله ﷺ: «**أكرموا عمتكم النخلة؛ فإنها خلقت من الطين الذي خلق منه آدم وليس من الشجر يلقح غيرها**». وقال: رسول الله ﷺ: «**أطعموا نساءكم الولد الرطب؛ فإن لم يكن رطب فالتمر وليس من الشجر أكرم على الله من شجرة نزلت تحتها مريم بنت عمران**»، مسند أبي يعلى الموصلي مع الفهارس، أبي يعلى الموصلي، تحقيق مصطفى عبدالقادر عطا، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٨**م. قال حسين سليم أسد: إسناده ضعيف. ولئن كان الضعف في السند فإن المتن يصدقه خلقه ـ عليه الصلاة والسلام ـ وسعة قلبه الشريف ﷺ.

(٣) سنن أبي داود [جزء **٢** ـ صفحة ٦١]، قال الشيخ الألباني: صحيح. . وانظر: مختصر سنن أبي داود ومعه معالم السنن وتهذيب ابن القيم، زكي الدين عبدالعظيم المنذري، تحقيق مصطفى الهنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠١**م.

(٤) صحيح البخاري [جزء **٣** ـ صفحة **١٣١٤**]، أبو عبدالله محمد بن إسماعيل البخاري الجعفي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠١**م.

فذلك منه تعبير عن وشائج الألفة بين الإنسان وعناصر البيئة، ألفة نبتت جذورها من الوحدة المتعددة المظاهر بين الإنسان والكون باعتبارهما معلولين للوجود الإلهي الأزلي الأبدي، وأثراً من آثاره، ومن البين أن هذا الشعور بالقربى يلقي في النفس بعداً إيمانياً يزيد من انفساحها للكون والإقبال على التعامل معه بكل الطاقات الإبداعية.

من ناحية أخرى يدعونا كتاب الإسلام الخالد إلى تأمل كتاب الكون الجميل الصفات العجيب التكوين والتلوين يقول الله تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ۚ وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾﴾ [فاطر: ٢٧]. وإن دعوة العلماء إلى تأمل الجمال الكوني هي في حقيقتها دعوة إلى التفوق في مجال البحث العلمي النافع بدراسة ظواهر الكون والحياة للإفادة منها في تطوير حياة البشر وفهم أسرار الوجود.

ومن المنطقي أن هذا الجمال الكوني المقصود قصداً في خلق الكائنات بعد يقابله بعد جمالي في العلاقة بين الإنسان والبيئة. فالمتأمل في السماء وما يدور فيها من كواكب وما ينشر فيها من أفلاك يجب ألا يغفل عن زينتها التي نبه إليها الحق في قوله تعالى: ﴿وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِى ٱلسَّمَآءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّٰهَا لِلنَّٰظِرِينَ ﴿١٦﴾﴾ [الحجر: ١٦]. وعند النظر إلى الأنعام من زاوية فوائدها المادية وقيمتها كثروة حيوانية يجب أن نحافظ على الصورة الجمالية التي عبر عنها القرآن الكريم بقوله تعالى: ﴿وَٱلْأَنْعَٰمَ خَلَقَهَا ۗ لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَٰفِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٥﴾ وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ تَسْرَحُونَ ﴿٦﴾﴾ [النحل: ٥، ٦]. ويذهب بعض العلماء إلى الحد الذي يجدون فيه أن النظر البليد إلى الأرض والسماء دون إحساس بالجمال هو نوع من المعصية ينبغي أن نتوب عنه.

ولما كان الجمال مقصوداً قصداً في خلقة الكون، وكان البعد الجمالي ضرورياً في علاقة الإنسان بالبيئة، فإن ما يحدث في عصرنا من

أشكال التلوث البيئي المختلفة يجب النظر إليها على أنه اعتداء أثيم على توازن البيئة المحكم وتشويه متعمد لشكلها الجمالي، ومن ثم يكون العمل على حماية البيئة من مختلف أشكال التلوث، والإبقاء على الجمال في صفحات الكون مطلباً إسلامياً عزيزاً تستثار لأجله الهمم.

وهكذا نرى أن البيئة ـ من المنظور الإسلامي ـ مرتبطة بتحمل الإنسان ـ دون غيره من المخلوقات لأمانة الخلافة في الأرض وترقية الحياة عليها حتى يستكمل حكمة الله من خلقه وخلقها، بعد أن يسخر له كل ما في الكون من نعم ظاهرة وباطنة لينتفع بها ويمجد بانتفاعها رب العالمين، ولا يكون الإنسان جديراً بحمل الأمانة إذا أساء استعمال النعم المسخرة له، أو تصرف فيها على نحو غير مشروع، جرياً وراء منفعة خاصة أو استسلاماً لأنانية مقيتة فالأرض بخيراتها وثرواتها مسخرة لخير الناس أجمعين وهي تحوي من الكنوز ما يكفي البشرية منذ ظهورها وحتى زوالها ولكن طمع البشر وبخلهم وأنانيتهم هي المانع الأول والأخير لتوزيع خير الله على عباده دون تمييز، قال تعالى: ﴿وَٱلْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ ﴿١٠﴾﴾ [الرحمٰن: ١٠]، وقال تعالى: ﴿. . . كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ ٱلْأَغْنِيَآءِ مِنكُمْ . . .﴾ [الحشر: من الآية ٧].

والإنسان مطالب بالعمل على إظهار عظمة الخالق عن طريق الانتفاع الإيجابي بكل المسخرات، قال تعالى: ﴿. . . هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ ٱلْأَرْضِ وَٱسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَٱسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تُوبُوٓاْ إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّى قَرِيبٌ مُّجِيبٌ﴾ [هود: من الآية ٦١]، أي: جعلكم عماراً تعمرونها وتسكنون بها، وهذا لا يتأتي ـ بحكم الإسلام ـ إلا بأمرين؛ أولهما: أن تبقي الصالح على صلاحه ولا تفسده، والثاني: أن تصلح ما يفسد وتزيد إصلاحه ولا شك أن في الأمرين خير ضمان لحماية البيئة وسلامتها، وتحقيق التنمية واستدامتها.

إن افتقار البشرية لهذا البعد الإيماني والشعور النفسي القائم على المعرفة الصحيحة لطبيعة العلاقة بين الإنسان والبيئة، كما يعرضها المنهج الإسلامي المتفرد، هو الذي يدلنا على طبيعة الحرب التي شنها الإنسان

على نفسه في غمرة انشغاله بثورة العلم والتقنية دون أن يفطن إلى آثارهما السلبية، فهي حرب ضد الحياة والتنمية على كوكب الأرض، والإنسان المتورط فيها هو ذاته الذي يسعى جاهداً لأن يكسبها، ولكن هيهات هيهات ﴿... إِنَّهُۥ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا﴾ [الأحزاب: ٧٢][1].

سنبين في هذا الفصل كيف اهتم الإسلام بالبيئة وحث على رعايتها وحذر من مغبة التلاعب بنواميسها، بل شخص أنواع التلوث والفساد فيها من كل جوانبه.

قوانين الحفظ والتوازن البيئي في القرآن الكريم:

بينا في كتاب (الهندسة الذرية والنووية) في هذه السلسلة كيف سبق القرآن الكريم إلى تبيان حقيقة أن المادة والطاقة وجهان لعملة واحدة وأن آياته الكريمة قد ثبتت حقائق كبيرة في هذا الموضوع منها إمكانية تحول الطاقة إلى مادة وبالعكس. ولكن القرآن الكريم كذلك ثبت حقيقة توازن وحفظ تلك الطاقات والمواد في الكون قبل العلم الحديث وقانونه الشهير المعروف بقانون حفظ الطاقة.

(الطاقة لا تفنى ولا تستحدث (تخلق) من العدم ولكن تتحول من شكل لآخر)... هذا هو قانون حفظ الطاقة. ولقد استنتج العلماء هذا القانون والطاقة موجودة، يحسون بها ويرون آثارها، واستنتجوا البدايات الأولى لفجر البناء الكوني المنظم وفق قوانين مبنية على أساس من الدقة العالية والإتقان الفريد الذي لا يمكن تصوره إلا بوجود منظم ومسبب لهذا البناء الذي كان كتلة صغيرة منكمشة على بعضها ذات كثافة عالية وحجم صغير لتنفجر(تنفتق) وتولد الكون الذي نعيش بين مكوناته كمادة وطاقة وزمان ومكان وهذا ما يسمى بنظرية (الانفجار الأعظم) الذي عُلِمَ منها الأجزاء الأولى من الثانية لهذه البداية الكونية المنظمة، منذ هذه الأجزاء

---

(١) عن بحث (البعد الإيماني لعلاقة الإنسان بالبيئة)، د. أحمد فؤاد باشا، نائب رئيس جامعة القاهرة، نشر في جريدة الأهرام السنة **١٢٦** ـ العدد **٤٢٤٣٧**، بتاريخ الخميس **١٢** من ذي الحجة **١٤٢٣**هـ، الموافق **١٣** فبراير **٢٠٠٣**م، بتصرف.

بدأت قصة الكون والكتلة الأولى التي تحمل في مضمونها الطاقة المفترض أن تكون البداية، ولكن ماذا كان قبل ذلك؟

الطاقة لا تخلق لأنها كمية ثابتة خلقت عندما قال لها الله سبحانه (كن) فكانت وتكونت وقدرت بتقدير منه وبكمية محددة لا تزيد عنها ولا تنقص إلى أن يشاء الله، وشاء الله تعالى بتقديره وعلمه وكرمه وتفضله على مخلوقاته أن تتحول هذه الطاقة من شكل إلى آخر وفق قوانين سنّها الله (جل في علاه) لها وسخرها لتكون لنا آية وعبرة. قال الله تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾ [القمر: ٤٩]، ﴿... وَكَانَ أَمْرُ ٱللَّهِ قَدَرًا مَّقْدُورًا﴾ [الأحزاب: ٣٨].

والطاقة هي العمل المبذول وتساوي القوة المقدمة خلال انتقال معين، وللطاقة أنواع يمكن الانتقال بينها بالتحول من شكل لآخر.

والطاقة والمادة اسمان للشيء نفسه، وهذا موضح بقول الله تعالى: ﴿قَالَ ٱلَّذِى عِندَهُۥ عِلْمٌ مِّنَ ٱلْكِتَٰبِ أَنَا۠ ءَاتِيكَ بِهِۦ قَبْلَ أَن يَرْتَدَّ إِلَيْكَ طَرْفُكَ فَلَمَّا رَءَاهُ مُسْتَقِرًّا عِندَهُۥ قَالَ هَٰذَا مِن فَضْلِ رَبِّى لِيَبْلُوَنِىٓ ءَأَشْكُرُ أَمْ أَكْفُرُ وَمَن شَكَرَ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِۦ وَمَن كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّى غَنِىٌّ كَرِيمٌ ﴿٤٠﴾﴾ [النمل: ٤٠].

هنا يبرز قانون تحول الطاقة لمادة والعكس، والذي ينص على التحول بينهما وفق القانون الفيزيائي المهم التالي:

الطاقة = الكتلة مضروبة بمربع سرعة الضوء ($E=M*C^2$).

حيث: الرمز (E) يمثل الطاقة، والرمز M يمثل الكتلة، والرمز C يمثل سرعة الضوء.

هذا القانون وضعه العالم الألماني (ألبرت آينشتاين) حيث يمكن من خلاله تحويل الطاقة إلى مادة والمادة إلى طاقة في العصر الحديث لما نمتلك من التقنيات العلمية من المسرعات (معجلات الجسيمات) التي بدورها تحول الأجسام المادية إلى طاقة حرارية أو كهرطيسية تستطيع التحرك بسرعة الضوء، وبذلك تنتقل المادة المتحولة إلى طاقة إلى أي

مكان نريد بسرعة الضوء وتتحول مرة ثانية إلى مادة كما كانت، ولكن دون أن تكون مرتبة كما كانت قبل التحول، وهنا يكمن الإعجاز الرباني في آيات القرآن الكريم عندما استطاع الذي عنده علم من الكتاب بنقل عرش الملكة بلقيس بنفس الترتيب الذي كان عليه... لندرس قوانين الحفظ من الخصوص إلى العموم.

أولاً: قوانين حفظ المادة:

١ ـ **المعادلات الكيميائية**: نحن نعلم أن كمية المواد الداخلة بالتفاعل الكيميائي تساوي كمية المواد الناتجة عن التفاعل ولذالك نوازن المعادلة بعد كتابة رموزها وهذا ما نص عليه قانون (الكتل الثابتة)، ومن هذا التوازن نفهم أن المادة لم تفنَ وإنما تحولت إلى مواد أخرى، ولديك بعض المعادلات المعبرة مثل قانون الماء الكيميائي وهو:

جزيء هدرجين (H_2)+ جزيء أوكسجين (O_2) = جزيء من الماء(H_2O)

($H_2+O_2 = H_2O$)... ولكن المعادلة تحتاج لموازنة لتصبح صحيحة وفق قانون حفظ المادة ومنه تصبح كما يلي: $2H_2+O_2 = 2H_2O$

هذا بالنسبة للجزيئات أما بالنسبة لأحد عناصر الذرة لنأخذ مثلاً معادلة تحول النيترون التالية: $n = p+e- + u$

حيث تحول النيترون إلى بروتون وإلكترون وطاقة، وبما أن النيترون شحنته معدومة نجد في الطرف الثاني من المعادلة الكترون شحنته سالبة وبروتون شحنته موجبة والشحنتان متساويتان وبإشارة مختلفة ومنه ينتج أن مجموع الشحنات يساوي الصفر، أما بالنسبة للكتلة فالمعادلة متوازنة لوجود الطاقة في الطرف الثاني وسبق أن علمنا قانون التحويل بين الطاقة والمادة.

وهذا يعني أن المواد وحتى الجسيمات دون الذرية محفوظة ككتل وشحنات.

٢ ـ **ثبات كمية الأمطار في الأرض**: يقول سبحانه وتعالى: ﴿وَٱلَّذِى نَزَّلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَنشَرْنَا بِهِۦ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١١﴾﴾ [الزخرف: ١١]. وقوله جلّ في علاه: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ ﴿١٨﴾﴾ [المؤمنون: ١٨]. وهذه تدعى ظاهرة (ثبات كمية الأمطار)، إذ قدر الله سبحانه أن تتبخر مياه البحار والمحيطات والأنهار وغيرها من المسطحات المائية بنسب قدرها الله تعالى لها لتتكاثف في الجو بشكل غيوم ثقيلة يخرج الماء من خلالها بكمية يعلمها الله تعالى دون فناء، أي: قطرة أو فرارها من نطاق الأرض لأن الله تعالى جعل السماء حافظاً لها ولنا بقوله سبحانه: ﴿وَجَعَلْنَا ٱلسَّمَآءَ سَقْفًا مَّحْفُوظًا . . .﴾ الآية، لتعود المياه إلى الأرض بنفس النسبة وبتوزيع مذهل، وهذا ما عبر عنه الرسول الكريم ـ صلوات الله عليه وسلامه ـ قبل أربعة عشر قرناً بقوله في الحديث الذي يرويه ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ عن النبيّ ﷺ بأنه قال: «**ما من عام بأقل مطراً من عام ولكن الله تعالى يصرفه حيث يشاء**» ثم تلا هذه الآية: «﴿وَلَقَدْ صَرَّفْنَٰهُ بَيْنَهُمْ لِيَذَّكَّرُوا۟ فَأَبَىٰٓ أَكْثَرُ ٱلنَّاسِ إِلَّا كُفُورًا ﴿٥٠﴾﴾ [الفرقان: ٥٠]»[1]. وهذه حقيقة علمية يعترف بها اليوم كل العلماء هي ثبات كمية الأمطار كل عام، ومن هذا الحديث الشريف وغيره من الأحاديث النبوية تعلمنا أن الرسول الكريم ما ينطق عن الهوى إنما كلامه من وحي الله تعالى ليعلمنا حقيقة الكون بما فيه من صغيرة وكبيرة.

---

(١) سنن البيهقي الكبرى [جزء ٣ ـ صفحة ٣٦٣]. وجاء في المستدرك [جزء ٢ ـ صفحة ٤٣٧] عن ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ قال: ما من عام أمطر من عام ولكن الله يصرفه حيث يشاء ثم قرأ: ﴿وَلَقَدْ صَرَّفْنَٰهُ بَيْنَهُمْ﴾ الآية. وقال: هذا حديث صحيح على شرط الشيخين ولم يخرجاه، وعلق الذهبي في التلخيص: صحيح على شرط البخاري ومسلم. المستدرك على الصحيحين، الحاكم النيسابوري، دار المعرفة للطباعة والنشر، بيروت ـ لبنان، ١٩٩٨م.

ثانياً: قوانين الحفظ في الإنسان:

من تقدير الله سبحانه وتعالى وحكمته البالغة في خلق البشر تقدير الأعمار بزمن محدود يعيشونه على هذه الأرض ليقدموا عملهم بعد انقضاءه والإتقان في خلق الإنسان من النطفة إلى أحسن تقويم ونجد الكمية وحفظها هنا بالحمض الريبي النووي والمورثات والصبغيات وإنتاج الغدد الصم وغيرها، وإذا اختل هذا العدد لحصلت الطفرات وكان الإنسان مشوها، ليس هذا فقط وإنما بكل جزء من الأجزاء البشرية التي تقوم بعملها على قدر خصه الله سبحانه لها لا تزيد ولا تنقص، وإذا حصل الخلل بالزيادة أو النقصان أصبح الإنسان مريضاً أو مشوهاً، والله وحده الذي أحصى كل شيء عدداً وهو القائل سبحانه في سورة الجن: ﴿لِّيَعْلَمَ أَن قَدْ أَبْلَغُوا۟ رِسَٰلَٰتِ رَبِّهِمْ وَأَحَاطَ بِمَا لَدَيْهِمْ وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَىْءٍ عَدَدًۢا ﴿٢٨﴾﴾ [الجن: ٢٨]، وقال أيضاً: ﴿إِنَّمَآ إِلَٰهُكُمُ ٱللَّهُ ٱلَّذِى لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ۚ وَسِعَ كُلَّ شَىْءٍ عِلْمًا ﴿٩٨﴾﴾ [طه: ٩٨].

والله سبحانه يعلم مقدار الحمل من الأيام ومقدار (عدد) البويضات الناتجة من المبيض الذي يخرج منه إلى القناة الناقلة لها بتقديره وعلمه وهو القائل سبحانه: ﴿ٱللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَحْمِلُ كُلُّ أُنثَىٰ وَمَا تَغِيضُ ٱلْأَرْحَامُ وَمَا تَزْدَادُ ۖ وَكُلُّ شَىْءٍ عِندَهُۥ بِمِقْدَارٍ ﴿٨﴾﴾ [الرعد: ٨].

ونجد في تفسير الجلالين للإمام جلال الدين السيوطي: ﴿ٱللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَحْمِلُ كُلُّ أُنثَىٰ﴾ من ذكر وأنثى وواحد ومتعدد وغير ذلك، ﴿. . . وَمَا تَغِيضُ. . .﴾، أي: ما تنقص، ﴿. . . ٱلْأَرْحَامُ. . .﴾ من مدة الحمل، ﴿. . . وَمَا تَزْدَادُ﴾ منه، ﴿. . . وَكُلُّ شَىْءٍ عِندَهُۥ بِمِقْدَارٍ﴾ بقدر واحد لا يتجاوزه.

ثالثاً: قوانين الحفظ في الكون والبيئة:

يقول تعالى: ﴿وَتَرَى ٱلْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِىَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِ ۚ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴿٨٨﴾﴾ [النمل: ٨٨]. فمن

الشمس وحركتها والأرض ودورانها وارتفاع الدرع الواقي وطبقاته والنسب الثابتة والمحددة من الغازات ومن كتل المواد والذرات ومكوناتها وكل ما نراه حولنا إنما هو مخلوق على درجة عالية من الإتقان العجيب والصنع الفريد، إن كل ما خلقه الله تعالى في الكون والبيئة قد خلقه بمقادير محدودة وكمية معينة وصفات مميزة لتكون قادرة على توفير سبل الحياة الملائمة لكل المخلوقات الحية وهنا نجد أجمل وصف عن الاتزان في الكون والبيئة بقول الله تعالى: ﴿وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيرًا﴾ الآية، و﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾ الآية.

علمنا أن الطاقة والمادة والشحنة والأمطار أشياء ثابتة ومقدرة بتقدير بالغ الروعة والنظام والدقة العالية التي تفوق التصور لندرك بالعقل أن هذا كله لا يمكن أن يكون بمحض الصدفة إنما بمدبر ومبدع ومصور هو الله الواحد الخالق الذي خلق كل شيء وقدره تقديراً.

وبالعودة لخلق الكون ونشوءه علمنا أن الطاقة خلقت بقول الله سبحانه (كن) فكانت والطاقة والمادة اسمان للشيء نفسه وتلازم خلقها مع الزمان والمكان[١].

هذه هي مكونات الكون الأساسية وعلى كل ما تقدم نجد أن كل شيء في هذا الكون محفوظ بكمية محدودة وعدد معلوم عند خالقه لا تزيد عنها ولا تنقص.

فما من شيء خلقه الله إلا بقدر ونظام متقن، والنظام هو أساس الكون الرحيب الواسع ولو فسد النظام في الكون لفسد أمر السماوات والأرض ومن فيهن، هذا هو خلق الله فأروني ماذا خلق الذين من دونه قال سبحانه وتعالى: ﴿أَفَمَن يَخْلُقُ كَمَن لَّا يَخْلُقُ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ ﴿١٧﴾﴾ [النحل: ١٧].

---

(١) يراجع كتابنا (الهندسة الذرية والنووية) ضمن هذه السلسلة. ويمكن للقارىء الرجوع لكتابنا (الفلك) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

نبين أدناه آراء بعض المفسرين الأوائل في معنى (القدر):

جاء في الجامع لأحكام القرآن للإمام القرطبي في تفسير الآيات الكريمات [٤٧ ـ ٤٩] من سورة القمر في قوله تعالى: ﴿إِنَّ ٱلْمُجْرِمِينَ فِى ضَلَـٰلٍ وَسُعُرٍ ﴿٤٧﴾ يَوْمَ يُسْحَبُونَ فِى ٱلنَّارِ عَلَىٰ وُجُوهِهِمْ ذُوقُوا۟ مَسَّ سَقَرَ ﴿٤٨﴾ إِنَّا كُلَّ شَىْءٍ خَلَقْنَـٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾: قدر الأشياء، أي: علم مقاديرها وأحوالها وأزمانها قبل إيجادها، ثم أوجد منها ما سبق في علمه أنه يوجده على نحو ما سبق في علمه، فلا يحدث حدث في العالم العلوي والسفلي إلا وهو صادر عن علمه تعالى وقدرته وإرادته دون خلقه، وأن الخلق ليس لهم فيها إلا نوع اكتساب ومحاولة ونسبة وإضافة، وأن ذلك كله إنما حصل لهم بتيسير الله تعالى وبقدرته وتوفيقه وإلهامه، سبحانه لا إلٰه إلا هو، ولا خالق غيره. وفي قوله ـ عليه الصلاة والسلام ـ: «**كتب الله مقادير الخلائق قبل أن يخلق السماوات والأرض بخمسين ألف سنة قال: وعرشه على الماء**»[١] . . . فقوله: «**قدر الله المقادير**» جمع مقدار، وهو الشيء الذي يعرف به قدر الشيء وكميته كالمكيال والميزان، وقد يستعمل بمعنى القدر نفسه، وهو الكمية والكيفية «**قبل أن يخلق السماوات والأرض**».

وجاء في صحيح مسلم (ج/٥) في الحديث رقم **٦٣١٤** ـ (كل شيء بقدر)، أي: جميع الأمور إنما هي بتقدير اللّه في الأزل فالذي قدر لا بد أن يقع والمراد كل المخلوقات، أي: بتقدير محكم وهو تعلق الإرادة الأزلية المقتضية لنظام الموجودات على ترتيب (حتى العجز) التقصير فيما يجب فعله أو من الطاعة أو أعم.

---

(١) صحيح مسلم [جزء ٤ ـ صفحة ٢٠٤٤]، عن عبدالله بن عمرو بن العاص قال: سمعت رسول الله ـ ﷺ ـ يقول: «**كتب الله مقادير الخلائق قبل أن يخلق السماوات والأرض بخمسين ألف سنة**، قال: **وعرشه على الماء**»، قال شراح الحديث: (كتب الله مقادير الخلائق) قال العلماء: المراد تحديد وقت الكتابة في اللوح المحفوظ أو غيره لا أصل التقدير؛ فإن ذلك أزلي لا أول له، «**وعرشه على الماء**»، أي: قبل خلق السماوات والأرض، جاء ذلك في شرح النووي على مسلم. انظر: المصادر.

ومنه نجد أن كتب التفسير جميعها تشير أن قدرة تعني: إيجاد كل شيء على قدر مخصوص وتقدير معين في ذاته وخصائصه، والقدر تحديد كل محدود بحده الذي يوجد به. هذا تقدير بالغ الدقة من صنع الخالق الذي أعطى لكل عنصر أو مكون من مكونات البيئة طبيعته الكمية والنوعية ووظيفته وعلاقته بالمكونات الأخرى.

وفي الجامع لأحكام القرآن للإمام القرطبي في معنى قوله تعالى في سورة الجن: ﴿لِّيَعْلَمَ أَن قَدْ أَبْلَغُواْ رِسَٰلَٰتِ رَبِّهِمْ وَأَحَاطَ بِمَا لَدَيْهِمْ وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَىْءٍ عَدَدًۢا ﴿٢٨﴾﴾ [الجن: ٢٨]، قوله تعالى: ﴿... وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَىْءٍ عَدَدًۢا﴾، أي: أحاط بعدد كل شيء وعرفه وعلمه فلم يخف عليه منه شيء. و﴿عَدَدًا﴾ نصب على الحال، أي: أحصى كل شيء في حال العدد، وإن شئت على المصدر، أي: أحصى وعد كل شيء عدداً، فيكون مصدر الفعل المحذوف. فهو سبحانه المحصي المحيط العالم الحافظ لكل شيء، والحمد لله وحده).

وجاء في مختصر تفسير ابن كثير اختصار الصابوني (ج/**٢**) في تفسير الآية [٩٨] من سورة طه في قوله تعالى: ﴿... وَسِعَ كُلَّ شَىْءٍ عِلْمًا﴾ الآية، أي: هو عالم بكل شيء، أحاط بكل شيء علماً وأحصى كل شيء عدداً، فلا يغرب عنه مثقال ذرة، كما قال تعالى: ﴿وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِى ٱلْأَرْضِ إِلَّا عَلَى ٱللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا كُلٌّ فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴿٦﴾﴾ الآية.

أما رأي علماء اللغة العربية في معنى (القدر والمقدار والعدد) فنقرأ في لسان العرب لابن المنظور: (قدر: القَدِيرُ والقَادِرُ: من صفات الله عزَّ وجلَّ يكونان من القُدْرَة، ويكونان من التقدير. وقوله تعالى: ﴿... إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ﴾ الآية، من القُدْرة، فالله عزَّ وجلَّ على كل شيء قدير، والله سبحانه مُقَدِّرُ كُلِّ شيء وقاضيه. قال ابن الأَثير: في أَسماء الله تعالى القادِرُ والمُقْتَدِرُ والقَدِيرُ، فالقادر اسم فاعل من قَدَرَ يَقْدِرُ،

والقَدِير فعيل منه، وهو للمبالغة، والمقتدر مُفْتَعِلٌ من اقْتَدَرَ، وهو أَبلغ. وجاء في التهذيب: قال الليث: القَدَرُ القَضاء المُوَفَّقُ. يقال: قَدَّرَ الإِله كذا تقديراً، وإِذا وافق الشيءُ الشيءَ قلت: جاءه قَدَرُه. وقال ابن سيده: القَدْرُ والقَدَرُ القضاء والحُكْم، وهو ما يُقَدِّره الله عزَّ وجلَّ من القضاء ويحكم به من الأُمور. وقَدَرَ الرزقَ يَقْدِرُهُ: قَسَمه. والقَدْرُ والقُدْرَةُ. القُدْرَةُ مصدر قولك قَدَرَ على الشيء قُدْرَة أَي مَلَكه، فهو قادِرٌ وقَدِيرٌ. واقْتَدَرَ الشيءَ: جعله قَدْراً. وقوله: ﴿. . . عِندَ مَلِيكٍ مُّقْتَدِرٍ﴾؛ أَي قادِرٍ. والقَدْرُ: الغِنى واليَسارُ، وهو من ذلك لأَنه كُلَّه قُوَّةٌ. وقدْرُ كل شيء ومِقْدارُه: مِقْياسُه. وقَدَرَ الشيءَ بالشيء يَقْدُرُه قَدْراً وقَدَّرَه: قاسَه)(١).

عدد: العَدُّ: إِحْصاءُ الشيءِ، عَدَّه يَعُدُّه عَدًّا وتَعْداداً، وعَدَّةً وعَدَّدَه. والعَدَدُ في قوله تعالى: ﴿. . . وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا﴾؛ له معنيان: يكون أَحصى كل شيء معدوداً فيكون نصبه على الحال، يقال: عددت الدراهم عدًّا وما عُدَّ فهو مَعْدود وعَدَد، كما يقال: نفضت ثمر الشجر نَفْضاً، والمَنْفُوضُ نَفَضٌ، ويكون معنى قوله: ﴿. . . وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا﴾؛ أَي: إِحصاء فأَقام عدداً مقام الإِحصاء لأَنه بمعناه، والاسم العدد والعديد(٢).

وجاء في مفردات ألفاظ القرآن للأصفهاني كتاب القاف عن القدر: (والقدر والتقدير: تبين كمية الشيء. يقال: قدرته وقدرته، وقدره بالتشديد: أعطاه القدرة. يقال: قدرني الله على كذا وقواني عليه، فتقدير الله الأشياء على وجهين؛ أحدهما: بإعطاء القدرة. والثاني: بأن يجعلها على مقدار مخصوص ووجه مخصوص حسبما اقتضت الحكمة، وذلك أن

---

(١) لسان العرب [جزء ٥ ـ صفحة ٧٤]، ابن منظور تحقيق: عامر أحمد حيدر ـ عبدالمنعم خليل إبراهيم، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

(٢) لسان العرب لابن منظور [جزء ٣ ـ صفحة ٢٨١]. وانظر: تاج العروس [صفحة ٢١٠٧]. راجع المصادر.

فعل الله تعالى ضربان: ضرب أوجده بالفعل، ومعنى إيجاده بالفعل أن أبدعه كاملاً دفعةً واحدةً لا تعتريه الزيادة والنقصان إلى إن يشاء أن يفنيه، أو يبدله كالسماوات وما فيها. ومنها ما جعل أصوله موجودة بالفعل وأجزاءه بالقوة، وقدره على وجه لا يتأتى منه غير ما قدره فيه، كتقديره في النواة أن ينبت منها النخل دون التفاح والزيتون. والقدر: وقت الشيء المقدر له، والمكان المقدر له، قال: ﴿إِلَىٰ قَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢٢﴾﴾ [المرسلات: ٢٢]، وقال: ﴿... فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا...﴾ [الرعد: ١٧]، أي: بقدر المكان المقدر لأن يسعها)[1].

أما ما جاء في معنى الإحصاء فنقرأ في مفردات ألفاظ القرآن للأصفهاني كتاب الحاء: (أحصى، الإحصاء: التحصيل بالعدد، يقال: قد أحصيت كذا، وذلك من لفظ الحصا، واستعمال ذلك فيه من حيث إنهم كانوا يعتمدونه بالعد كاعتمادنا فيه على الأصابع، قال الله تعالى: ﴿... وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا﴾ [الجن: ٢٨]، أي: حصله وأحاط به. وقال ﷺ من حديث أبي هريرة قال: قال رسول الله ﷺ: «**إن لله تسعة وتسعين اسماً، مِائة إلا واحداً، من أحصاها دخل الجنة، إنه وتر يحب الوتر**»[2][3].

ومما تقدم يتبين لنا من آيات الله البينات كيف فهم السلف الصالح من المفسرين الأوائل وفحول اللغة العربية أن الطاقة وكل شيء في هذا

---

(١) مفردات ألفاظ القرآن، الأصفهاني، [صفحة ١١٦٤]، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، ط/١، ٢٠٠٧م.

(٢) صحيح البخاري [جزء ٢ ـ صفحة ٩٨١]. وأخرجه مسلم في الذكر والدعاء والتوبة، باب في أسماء الله تعالى وفضل من أحصاها رقم ٢٦٧٧. (أحصاها) عدها جميعها ولم يقتصر على بعض منها، وقيل: حفظها، وقيل غير ذلك. ومناسبة الحديث للباب وجود الاستثناء فيه. وفي صحيح مسلم [جزء ٤ ـ صفحة ٢٠٦٢] قال: وزاد همام عن أبي هريرة عن النبيّ ـ ﷺ ـ إنه وتر يحب الوتر. انظر: المصادر.

(٣) مفردات ألفاظ القرآن، الأصفهاني، [صفحة ٣٣٠]، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، ط/١، ٢٠٠٧م.

الكون مخلوق ومحفوظ بقدر مخصوص وكمية محددة وعدد أحصاه الخالق وحده ومن هذا كله ندرك أن كتب التفسير كنز كبير فيه من العلوم ما لم يدركه العلماء من كافة الاختصاصات، وهذا واضح في تفسير القرطبي وابن كثير - رحمهما الله تعالى - . . . أليس هذا سبق علمي للمفسرين الأوائل، ولكن نحن من قصر في متابعة المسيرة التي بدأوها، ولم يترك كتاب الله تعالى صغيرة ولا كبيرة إلا وضرب لنا لها مثلاً لنتأمل ونتفكر ونتدبر في خلق الله، والله أعلم(١)(٢).

أنواع الفساد الذي تطرق له القرآن الكريم:

لقد حفل القرآن الكريم بآيات كثيرة تتحدث عن الفساد الذي يحدثه الإنسان في الأرض من معصية أو كفر أو من الجور والظلم وانتهاك الإنسان لحقوق أخيه الإنسان أو التلوث الذي يحدث الإنسان بالأرض ونتأمل قوله تعالى: ﴿. . . وَلَوْلَا دَفْعُ ٱللَّهِ ٱلنَّاسَ بَعْضَهُم بِبَعْضٍ لَّفَسَدَتِ ٱلْأَرْضُ وَلَٰكِنَّ ٱللَّهَ ذُو فَضْلٍ عَلَى ٱلْعَٰلَمِينَ﴾ [البقرة: ٢٥١].

اختلف العلماء في معنى الفساد، قال قتادة والسدي الفساد الشرك وهو أعظم الفساد وقال ابن عباس وعكرمة ومجاهد: فساد البر قتل ابن آدم أخاه قابيل قتل هابيل وفي البحر بالملك الذي كان يأخذ كل سفينة غصباً. وقيل: الفساد القحط وقلة النبات وذهاب البركة ونحوه. قال

(١) عن بحث (قانون حفظ الطاقة في القرآن الكريم)، حسن بن يوسف شهاب الدين، أستاذ فيزياء، منشور على موقع الدكتور خالد العبيدي على الشبكة العالمية.

(٢) انظر المصادر: (مفردات ألفاظ القرآن للأصفهاني، مختصر تفسير ابن كثير اختصار الصابوني (ج/٢)، صحيح مسلم (ج/٥) في الحديث رقم (٦٣١٤)، الطاقة وآفاقها المستقبلية الدكتور المهندس مظفر صلاح الدين شعبان، هندسة الفيزياء النووية للدكتور مطاوع الأشهب، لسان العرب للعلامة لابن المنظور متن الكتاب، «آيات قرآنية في مشكاة العلم» د. يحيى المحجرى، الإشارات الكونية في القرآن الكريم ومغزى دلالتها العلمية (ص١٠٣) للدكتور زغلول نجار، مقالة (ثبات كمية الأمطار) بقلم المهندس عبدالدائم الكحيل، الشمول في التصور الإسلامي عن موقع نداء الإيمان، المفهوم الإسلامي للبيئة عن موقع (http://pr.sv.net).

ابن عباس: هو نقصان البركة بأعمال العباد كي يتوبوا، قال النحاس وهو أحسن ما قيل في الآية، وعنه أيضاً أن الفساد في البحر انقطاع صيده بذنوب بني آدم، وقال عطية: فإذا قل المطر قل الغوص عنده وأخفق الصيادون وعميت دواب البحر. وقيل الفساد المعاصي وقطع السبيل والظلم، أي: صار هذا العمل مانعاً من الزرع والعمارات والتجارات والمعنى كله متقارب. والبر والبحر هما المعروفان المشهوران في اللغة وعند الناس لا ما قاله بعض العباد: أن البر اللسان والبحر القلب لظهور ما على اللسان وخفاء مافي القلب. وقيل البر الفيافي والبحر القري، قاله عكرمة، والعرب تسمي الأمصار البحار. وقال قتادة: البر أهل العمود والبحر أهل القرى والريف. وقال ابن عباس: إن البر ما كان من المدن والقرى على غير نهر والبحر ما كان على شط نهر، وقاله مجاهد قال: أما والله ما هو بحركم هذا ولكن كل قرية على ماء جار فهو بحر. وقال معناه النحاس قال في معناه قولان: أحدهما، ظهر الجدب في البر، أي: في البوادي وقراها وفي البحر، أي: في مدن البحر مثل واسأل القرية، أي: ظهر قلة الغيث وغلاء السعر، بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض، أي: عقاب بعض الذني عملوا ثم حذف. والقول الآخر، أنه ظهرت المعاصي من قطع السبيل والظلم فهذا هو الفساد على الحقيقة والأول مجاز إلا أنه على الجواب الثاني فيكون في الكلام حذف واختصار دل عليه ما بعده، ويكون المعنى ظهرت المعاصي في البر والبحر فحبس الله عنهما الغيث وأغلى سعرهم ليذيقهم عقاب بعض الذين عملوا لعلهم يرجعون لعلهم يتوبون. وقال بعض الذين عملوا لأن معظم الجزاء في الآخرة والقراءة ليذيقهم بالياء. وقرأ ابن عباس بالنون وهي قراءة السلمي وابن محيصن وقنبل ويعقوب على التعظيم، أي: نذيقهم عقوبة بعض ما عملوا[١].

---

(١) تفسير القرطبي (ج: ١٤ ص: ٤٠ ـ ٤١). الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

قال العباس بن الفضل: الفساد هو الخراب وقال سعيد بن المسيب: قطع الدراهم من الفساد في الأرض وقال عطاء: إن رجلاً كان يقال له عطاء بن منبه أحرم في جبة فأمره النبيّ ﷺ أن ينزعها. قال قتادة قلت لعطاء إن كنا نسمع أن يشقها فقال عطاء: إن الله لايحب الفساد. يقول القرطبي والآية بعمومها تعم كل فساد كان في أرض أو مال أو دين وهو الصحيح إن شاء الله تعالى قيل: معنى لا يحب الفساد، أي: لا يحبه من أهل الصلاح أو لا يحبه دينا ويحتمل أن يكون المعنى لا يأمر به، والله أعلم[(١)].

إذن هناك معان عدة للفساد تماماً كما بينا. إذ لو تمعنا في أقسام ما قيل في الفساد لوجدنا أنه قُسم لعدة أنواع حسب رأي المفسرين رحمهم الله تعالى:

- ما جاء في قول قتادة: الفساد هو الشرك وهو أعظم الفساد.
- في قول ابن عباس وعكرمة ومجاهد: فساد البر قتل ابن آدم أخاه.
- قيل: هو القحط وقلة النبات وذهاب البركة.
- قيل الفساد المعاصي وقطع السبيل والظلم، أي: صار هذا العمل مانعاً من الزرع والعمارات والتجارات والمعنى كله متقارب.
- قيل: في معناه قولان أحدهما: ظهر الجدب في البر، أي: في البوادي، وفي البحر، أي: في مدن البحر.
- قول العباس بن الفضل الفساد هو الخراب.
- قال سعيد بن المسيب: قطع الدراهم من الفساد في الأرض.

---

(١) تفسير القرطبي (ج: ٣ ص: ١٩ ـ ٢٠).. الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

ويتضح مما سبق أن القرطبي قد ضمن تفسيره آراء القدماء، وهي تدور حول تفسير الفساد بارتكاب المعاصي أو الجور والظلم، أو قلة الغيث. إلا أن عظمة القرآن وإعجازه تتبين من أنه قد نزل ليخاطب كل العقول، في كل زمان ومكان.

ولو أردنا أن نبين أنواع الفساد التي ذكرها القرآن الكريم تصريحاً؛ لوجدنا أننا أمام تفاصيل كثيرة سبق بها القرآن الكريم والسُّنة المطهرة ما ذكرته العلوم الحديثة، هذا فضلاً عن أن الإسلام قد حذر أصلاً من مغبة التلاعب بالنواميس والسنن الطبيعية التي خلقها الله تعالى لئلا يحصل الإفساد والتدمير، كما سنبين:

١. الأمر بالتوازن وعدم الإخلال بالتوازنات البيئية في الكون:

يقول تعالى: ﴿وَٱلسَّمَآءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ ٱلْمِيزَانَ ۝٧ أَلَّا تَطْغَوْاْ فِى ٱلْمِيزَانِ ۝٨ وَأَقِيمُواْ ٱلْوَزْنَ بِٱلْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُواْ ٱلْمِيزَانَ ۝٩﴾ [الرحمٰن: ٧ - ٩]. الميزان الأول هو ميزان وقوانين الكون والميزان الثانية هو ميزان وقوانين الأرض وبيئتها والميزان الثالثة هو الميزان الاقتصادي، فهنا إشارة إلى التوازن الذي خلقه الله تعالى للكون والأرض ومنه ما يطلق عليه علمياً بالتوازن البيئي.

يقول المفسرون في هذه الآية الكريمة: ﴿وَوَضَعَ ٱلْمِيزَانَ﴾ أي: العدل، عن مجاهد وقتادة والسدي، أي: وضع في الأرض العدل الذي أمر به يقال: وضع الله الشريعة ووضع فلان كذا، أي: ألقاه. وقيل: على هذا الميزان القرآن لأن فيه بيان ما يحتاج إليه وهو قول الحسين بن الفضل، وقال الحسن وقتادة أيضاً. وقال الضحاك: هو الميزان ذو اللسان الذي يوزن به لينتصف به الناس بعضهم من بعض وهو خبر بمعنى الأمر بالعدل يدل عليه قوله تعالى: ﴿وَأَقِيمُواْ ٱلْوَزْنَ بِٱلْقِسْطِ...﴾ والقسط العدل. وقيل: هو الحكم، وقيل: أراد وضع

الميزان في الآخرة لوزن الأعمال وأصل ميزان موازن. ﴿أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ ﴿٨﴾﴾ موضع أن يجوز أن يكون نصباً على تقدير حذف حرف الجر كأنه قال لئلا تطغوا كقوله تعالى: ﴿... يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ أَن تَضِلُّوا ...﴾ الآية، ويجوز ألا يكون لـ أن موضع من الإعراب فتكون بمعنى: أي، وتطغوا على هذا التقدير مجزوماً كقوله تعالى: ﴿وَانطَلَقَ الْمَلَأُ مِنْهُمْ أَنِ امْشُوا﴾ الآية، أي: امشوا والطغيان مجاوزة الحد، فمن قال: الميزان العدل، قال: طغيانه الجور، ومن قال إنه الميزان الذي يوزن به قال طغيانه البخس. قال ابن عباس، أي: لا تخونوا من وزنتم له وعنه أنه قال يا معشر الموالي وليتم أمرين بهما هلك الناس المكان والميزان، ومن قال: إنه الحكم، قال: طغيانه التحريف، وقيل: فيه إضمار، أي: وضع الميزان وأمركم ألا تطغوا فيه. وأقيموا الوزن بالقسط، أي: افعلوه مستقياً بالعدل، وقال أبو الدرداء ـ رضي الله عنه ـ أقيموا لسان الميزان بالقسط والعدل، وقال ابن عيينة: الإقامة باليد والقسط بالقلب. وقال مجاهد: القسط العدل بالرومية، وقيل: هو كقولك أقام الصلاة، أي: أتى بها في وقتها وأقام الناس أسواقهم، أي: أتوها لوقتها، أي: لا تدعوا التعامل بالوزن بالعدل. ﴿وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ﴾ ولا تنقصوا الميزان ولا تبخسوا الكيل والوزن وهذا كقوله جل وعلا: ﴿... وَلَا تَنقُصُوا الْمِكْيَالَ وَالْمِيزَانَ ...﴾ الآية، وقال قتادة في هذه الآية: اعدل يا ابن آدم كما تحب أن يعدل لك وأوف كما تحب أن يوفى لك فإن العدل صلاح الناس، وقيل: المعنى ولا تخسروا ميزان حسناتكم يوم القيامة فيكون ذلك حسرة عليكم. وكرر الميزان لحال رؤوس الآي، وقيل: التكرير للأمر بإيفاء الوزن ورعاية العدل فيه. وقراءة العامة: **﴿تُخسروا﴾** بضم التاء وكسر السين. وقرأ بلال بن أبي بردة وأبان بن عثمان **﴿تَخسروا﴾** بفتح التاء والسين وهما لغتان، يقال: أخسرت الميزان وخسرته كأجبرته وجبرته، وقيل: **﴿تَخسَروا﴾**

بفتح التاء والسين محمول على تقدير حذف حرف الجر والمعنى: ولا تخسروا في الميزان)[١].

فكانت الميزان الأولى ميزان السماوات، أي: قوانينها ونظمها فقد ارتبطت برفع السماوات ﴿وَٱلسَّمَآءَ رَفَعَهَا. . .﴾، والميزان الثانية تتعلق ببيئة الأرض ونواميسها وقوانينها فالمخاطبون هم أهلها من الجن والإنس فأمروا بعدم الطغيان والفساد في هذه البيئة: ﴿أَلَّا تَطْغَوْا۟ فِى ٱلْمِيزَانِ ﴿٨﴾﴾ ومن ذلك إقامة العدل والقسط وغير ذلك، وجاءت الميزان الثالثة: ﴿وَأَقِيمُوا۟ ٱلْوَزْنَ بِٱلْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا۟ ٱلْمِيزَانَ ﴿٩﴾﴾، لتبين أهمية التعامل الاقتصادي والميزان التجاري للأفراد والمجتمعات ليتبين لنا اهتمام الاسلام بالاقتصاد ودوره الشمولي والحيوي في إقامة الدول والمجتمعات ورفعها لخيري الدنيا والآخرة أو انحطاطها وتخلفها، فشملت الآية كل أنواع التوازنات، والله تعالى أعلم.

٢. الفساد الاقتصادي:

نفس الآيات السابقة من سورة الرحمٰن: ﴿وَٱلسَّمَآءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ ٱلْمِيزَانَ ﴿٧﴾ أَلَّا تَطْغَوْا۟ فِى ٱلْمِيزَانِ ﴿٨﴾ وَأَقِيمُوا۟ ٱلْوَزْنَ بِٱلْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا۟ ٱلْمِيزَانَ ﴿٩﴾﴾ [الرحمٰن: ٧ ـ ٩]، التي تقسم الميزان إلى أنواعه التي بيناها، تؤكد على أن الطغيان والفساد والتلوث في الميزان الاقتصادي هو سبب كل طامة وكارثة تحصل لبني البشر. والتاريخ يحدثنا بأن أغلب الكوارث والحروب والدمار الذي حصل لأمم الأرض عبر التاريخ كان بسبب عدم التوزيع العادل للثروات التي منحها الله تعالى للبشرية من كنوز ومعادن وثروات وخيرات ومياه وزروع وغير ذلك، فنشبت الحروب جراء أطماع أو فقر وحاجة وما إلى ذلك من أسباب أغلبها اقتصادي.

---

(١) تفسير القرطبي (ج: ١٧ ص: ١٥٤ ـ ١٥٥).. الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

لذلك عبرت الآيات الكريمات من سورة الرحمٰن أن الميزان الاقتصادي هو سبب العدل والرحمة والتعاون بين الشعوب والأمم، وعكسه الطغيان في هذا الميزان هو سبب لكل كارثة. والطغيان في الميزان هنا هو التلوث الاقتصادي أو الفساد الاقتصادي الذي تعضده آيات أخرى منها ما جاء في سورة المطففين، وهم ثلة من التجار يبخسون في الميزان بالزيادة والنقصان حسب أهوائهم ورغباتهم ومصالحهم، فوصفتهم الآيات في بداية السورة بأنهم: ﴿ٱلَّذِينَ إِذَا ٱكۡتَالُواْ عَلَى ٱلنَّاسِ يَسۡتَوۡفُونَ ۝٢ وَإِذَا كَالُوهُمۡ أَو وَّزَنُوهُمۡ يُخۡسِرُونَ ۝٣ أَلَا يَظُنُّ أُوْلَٰٓئِكَ أَنَّهُم مَّبۡعُوثُونَ ۝٤﴾ [المطففين: ٢ ـ ٤]. فجاءهم التحذير والوعيد مسبقاً بقوله تعالى في بداية السورة ﴿وَيۡلٞ لِّلۡمُطَفِّفِينَ ۝١﴾ [المطففين: ١]. وقوله تعالى: ﴿أَلَا يَظُنُّ أُوْلَٰٓئِكَ﴾ الآية، وهو نهاية في ذمهم. ومعناه: ألا يكون منهم ظن لذلك تنبيها أن أمارات البعث ظاهرة[(١)].

(روى النسائي وابن ماجه عن ابن عباس قال: لما قدم النبيّ ﷺ المدينة كانوا من أخبث الناس كيلا فأنزل الله تعالى: ﴿وَيۡلٞ لِّلۡمُطَفِّفِينَ ۝١﴾، فحسنوا الكيل بعد ذلك. وروى ابن أبي حاتم: عن هلال بن طلق قال: بينما أنا أسير مع ابن عمر فقلت: من أحسن الناس هيئةً وأوفاهم كيلاً أهل مكة أو أهل المدينة قال: حق لهم أما سمعت الله تعالى يقول: ﴿وَيۡلٞ لِّلۡمُطَفِّفِينَ ۝١﴾. وروى ابن جرير: عن عبدالله قال: قال له رجل: يا أبا عبدالرحمٰن، إن أهل المدينة ليوفون الكيل قال: وما يمنعهم أن يوفوا الكيل وقد قال الله تعالى: ﴿وَيۡلٞ لِّلۡمُطَفِّفِينَ ۝١ ٱلَّذِينَ إِذَا ٱكۡتَالُواْ عَلَى ٱلنَّاسِ يَسۡتَوۡفُونَ ۝٢ وَإِذَا كَالُوهُمۡ أَو وَّزَنُوهُمۡ يُخۡسِرُونَ ۝٣ أَلَا يَظُنُّ أُوْلَٰٓئِكَ أَنَّهُم مَّبۡعُوثُونَ ۝٤ لِيَوۡمٍ عَظِيمٖ ۝٥ يَوۡمَ يَقُومُ ٱلنَّاسُ لِرَبِّ ٱلۡعَٰلَمِينَ ۝٦﴾

---

(١) مفردات القرآن (جزء ١ ـ صفحة ٩٣٥). مفردات ألفاظ القرآن، الأصفهاني، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، ٢٠٠٧م.

[المطففين: ١ ـ ٦]، والمراد بالتطفيف ههنا البخس في المكيال والميزان إما بالإزدياد إن اقتضى من الناس وإما بالنقصان إن قضاهم ولهذا ذكر تعالى المطففين الذين وعدهم بالخسار والهلاك وهو الويل بقوله تعالى: ﴿ٱلَّذِينَ إِذَا ٱكْتَالُواْ عَلَى ٱلنَّاسِ...﴾، أي: من الناس، ﴿...يَسْتَوْفُونَ﴾، أي: يأخذون حقهم بالوافي والزائد، ﴿وَإِذَا كَالُوهُمْ أَو وَّزَنُوهُمْ يُخْسِرُونَ ﴿٣﴾﴾، أي: ينقصون والأحسن أن يجعل كالوا ووزنوا متعدياً ويكون هم في محل نصب ومنهم من يجعلها ضميراً مؤكداً للمستتر في قوله كالوا ووزنوا ويحذف المفعول لدلالة الكلام عليه وكلاهما متقارب. وقد أمر الله تعالى بالوفاء في الكيل والميزان فقال تعالى: ﴿وَيَٰقَوْمِ أَوْفُواْ ٱلْمِكْيَالَ وَٱلْمِيزَانَ بِٱلْقِسْطِ وَلَا تَبْخَسُواْ ٱلنَّاسَ أَشْيَآءَهُمْ وَلَا تَعْثَوْاْ فِى ٱلْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴿٨٥﴾﴾ الآية، وقال تعالى: ﴿وَأَوْفُواْ ٱلْكَيْلَ إِذَا كِلْتُمْ وَزِنُواْ بِٱلْقِسْطَاسِ ٱلْمُسْتَقِيمِ ذَٰلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ تَأْوِيلًا ﴿٣٥﴾﴾ الآية، وقال تعالى: ﴿وَأَوْفُواْ ٱلْكَيْلَ وَٱلْمِيزَانَ بِٱلْقِسْطِ لَا نُكَلِّفُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا﴾ الآية، وقال تعالى: ﴿وَأَقِيمُواْ ٱلْوَزْنَ بِٱلْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُواْ ٱلْمِيزَانَ ﴿٩﴾﴾ الآية. وأهلك الله قوم شعيب ودمرهم على ما كانوا يبخسون الناس في الميزان والمكيال ثم قال تعالى: متوعداً لهم: ﴿أَلَا يَظُنُّ أُوْلَٰٓئِكَ أَنَّهُم مَّبْعُوثُونَ ﴿٤﴾ لِيَوْمٍ عَظِيمٍ ﴿٥﴾﴾، أي: ما يخاف أولئك من البعث والقيام بين يدي من يعلم السرائر والضمائر في يوم عظيم الهول كثير الفزع جليل الخطب من خسر فيه أدخل ناراً حامية؟ وقوله تعالى: ﴿يَوْمَ يَقُومُ ٱلنَّاسُ لِرَبِّ ٱلْعَٰلَمِينَ ﴿٦﴾﴾، أي: يقومون حفاةً عراةً غرلاً في موقف صعب حرج ضيق ضنك على المجرم ويغشاهم من أمر الله تعالى ما تعجز القوى والحواس عنه)[1].

---

(١) تفسير ابن كثير (جزء ٤ ـ صفحة ٦٢٢). تفسير القرآن العظيم، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٤م.

ومن هنا جاء التحذير القرآني لأمة الإسلام أن توزع خيراتها بين أهلها كي لا تكون دولة بين أغنيائها: ﴿مَّآ أَفَآءَ ٱللَّهُ عَلَىٰ رَسُولِهِۦ مِنْ أَهْلِ ٱلْقُرَىٰ فَلِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ وَلِذِى ٱلْقُرْبَىٰ وَٱلْيَتَـٰمَىٰ وَٱلْمَسَـٰكِينِ وَٱبْنِ ٱلسَّبِيلِ كَىْ لَا يَكُونَ دُولَةًۢ بَيْنَ ٱلْأَغْنِيَآءِ مِنكُمْ ۚ وَمَآ ءَاتَىٰكُمُ ٱلرَّسُولُ فَخُذُوهُ وَمَا نَهَىٰكُمْ عَنْهُ فَٱنتَهُوا۟ ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ ۖ إِنَّ ٱللَّهَ شَدِيدُ ٱلْعِقَابِ ﴿٧﴾﴾ [الحشر: ٧]. كما شرع الزكاة فريضة تؤخذ من أغنياء الأمة لترد إلى فقرائها كنظام اقتصادي فعال لو طبقه العالم اليوم لارتاح الناس من الضرائب التي قصمت ظهورهم تحت حجج شتى، قال تعالى: ﴿إِنَّمَا ٱلصَّدَقَـٰتُ لِلْفُقَرَآءِ وَٱلْمَسَـٰكِينِ وَٱلْعَـٰمِلِينَ عَلَيْهَا وَٱلْمُؤَلَّفَةِ قُلُوبُهُمْ وَفِى ٱلرِّقَابِ وَٱلْغَـٰرِمِينَ وَفِى سَبِيلِ ٱللَّهِ وَٱبْنِ ٱلسَّبِيلِ ۖ فَرِيضَةً مِّنَ ٱللَّهِ ۗ وَٱللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ ﴿٦٠﴾﴾ [التوبة: ٦٠]. وحارب الإسلام الربا الذي أثبتت الأيام أن كل شقاء الدنيا من جراء تطبيقه ليزداد الغني غنى ويزداد الفقير فقراً، قال تعالى: ﴿ٱلَّذِينَ يَأْكُلُونَ ٱلرِّبَوٰا۟ لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ ٱلَّذِى يَتَخَبَّطُهُ ٱلشَّيْطَـٰنُ مِنَ ٱلْمَسِّ ۚ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوٓا۟ إِنَّمَا ٱلْبَيْعُ مِثْلُ ٱلرِّبَوٰا۟ ۗ وَأَحَلَّ ٱللَّهُ ٱلْبَيْعَ وَحَرَّمَ ٱلرِّبَوٰا۟ ۚ فَمَن جَآءَهُۥ مَوْعِظَةٌ مِّن رَّبِّهِۦ فَٱنتَهَىٰ فَلَهُۥ مَا سَلَفَ وَأَمْرُهُۥٓ إِلَى ٱللَّهِ ۖ وَمَنْ عَادَ فَأُو۟لَـٰٓئِكَ أَصْحَـٰبُ ٱلنَّارِ ۖ هُمْ فِيهَا خَـٰلِدُونَ ﴿٢٧٥﴾ يَمْحَقُ ٱللَّهُ ٱلرِّبَوٰا۟ وَيُرْبِى ٱلصَّدَقَـٰتِ ۗ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ كُلَّ كَفَّارٍ أَثِيمٍ ﴿٢٧٦﴾ إِنَّ ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ وَعَمِلُوا۟ ٱلصَّـٰلِحَـٰتِ وَأَقَامُوا۟ ٱلصَّلَوٰةَ وَءَاتَوُا۟ ٱلزَّكَوٰةَ لَهُمْ أَجْرُهُمْ عِندَ رَبِّهِمْ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿٢٧٧﴾ يَـٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ ٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ وَذَرُوا۟ مَا بَقِىَ مِنَ ٱلرِّبَوٰٓا۟ إِن كُنتُم مُّؤْمِنِينَ ﴿٢٧٨﴾ فَإِن لَّمْ تَفْعَلُوا۟ فَأْذَنُوا۟ بِحَرْبٍ مِّنَ ٱللَّهِ وَرَسُولِهِۦ ۖ وَإِن تُبْتُمْ فَلَكُمْ رُءُوسُ أَمْوَٰلِكُمْ لَا تَظْلِمُونَ وَلَا تُظْلَمُونَ ﴿٢٧٩﴾﴾ [البقرة: ٢٧٥ ـ ٢٧٩].

ولو طالعنا التاريخ الإنساني بشكل عام ومنه التاريخ الإسلامي لوجدنا أن نفس المشكلة الاقتصادية تتكرر في كل وقت وحين وهي حب المال والأطماع والجشع وحب السيطرة على الثروات والحكم والنفوذ، ولعلها من أهم أسباب التصارعات بين الأمم عبر التاريخ ومنهم المسلمين.

بينما كلما كان توزيع الثروات عادلاً كانت الألفة والمحبة والتكاتف هو السائد وهو ما فعله سيدنا عمر بن عبدالعزيز ـ رضي الله عنه ـ عندما أعاد توزيع الثروات وعدل في الميزان الاقتصادي فأعاد للأمة تلاحمها ومحبتها رغم فترة حكمه القصيرة.

والله تعالى يبين لنا أنه جعل لنا في الأرض من الخيرات والثروات ما يكفي الناس ولكن المشكلة تكمن في طمع الناس وأنانيتهم، يقول تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ وَٱلْفُلْكَ تَجْرِى فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ وَيُمْسِكُ ٱلسَّمَآءَ أَن تَقَعَ عَلَى ٱلْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِۦٓ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ بِٱلنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿٦٥﴾﴾ [الحج: ٦٥]، ﴿أَلَمْ تَرَوْا۟ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُۥ ظَٰهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُجَٰدِلُ فِى ٱللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَٰبٍ مُّنِيرٍ ﴿٢٠﴾﴾ [لقمان: ٢٠]، ﴿وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾﴾ [الجاثية: ١٣]. . . فقوله جل وعلا: ﴿سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ﴾، وقوله سبحانه في الآية الأخرى: ﴿وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾﴾، تجعل من كلمة ما كل ما في الأرض من كنوز ومعادن وثروات وخيرات والخطاب هنا للبشر كافة بطبيعة الحال وليس لعصابة هنا أو هناك لذلك عقب في نهاية آية الحج [٦٥]، بقوله جل وعلا: ﴿إِنَّ ٱللَّهَ بِٱلنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ﴾ دليل على عدله ورحمته بخلقه دون تمييز، كما أنهى آية سورة الجاثية [١٣]، بقوله جل في علاه: ﴿إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾، أي: لمَن أراد أن يتدبر معنى العدالة في التوزيع ويتخذها له منهجاً وسلوكاً وسياسة اقتصادية لأنها من نواميس الله وقوانينه في خلقه.

يمكننا الجزم من خلال تتبع حلقات التاريخ وصراعات الأمم أن الفساد الاقتصادي يعتبر أحد أهم صنوف الفساد في الأرض ومنه يتأتى كل

شر وظلم وعدوان ورذيلة، والحل يكمن في اتباع وصايا الإسلام في العدل الاقتصادي والسياسة الاقتصادية التي أرادها الله تعالى والابتعاد عما نهى عنه.

٣. الفساد المتأتي من الحروب والفتن التي تفسد كل شيء جميل:

قال تعالى: ﴿كُلَّمَآ أَوۡقَدُواْ نَارًا لِّلۡحَرۡبِ أَطۡفَأَهَا ٱللَّهُۚ وَيَسۡعَوۡنَ فِي ٱلۡأَرۡضِ فَسَادًاۚ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُفۡسِدِينَ﴾ [المائدة: ٦٤].

(قوله تعالى: ﴿كُلَّمَآ أَوۡقَدُواْ نَارًا لِّلۡحَرۡبِ أَطۡفَأَهَا ٱللَّهُۚ﴾، أي: كلما عقدوا أسباباً يكيدونك بها وكلما أبرموا أموراً يحاربونك بها أبطلها الله ورد كيدهم عليهم وحاق مكرهم السيِّئ بهم: ﴿... وَيَسۡعَوۡنَ فِي ٱلۡأَرۡضِ فَسَادًاۚ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُفۡسِدِينَ﴾ أي: من سجيتهم أنهم دائماً يسعون في الإفساد في الأرض والله لا يحب من هذه صفته)[1].

جاء في تفسير قوله تعالى: ﴿وَقَالَتِ ٱلۡيَهُودُ يَدُ ٱللَّهِ مَغۡلُولَةٌۚ غُلَّتۡ أَيۡدِيهِمۡ وَلُعِنُواْ بِمَا قَالُواْۘ بَلۡ يَدَاهُ مَبۡسُوطَتَانِ يُنفِقُ كَيۡفَ يَشَآءُۚ وَلَيَزِيدَنَّ كَثِيرًا مِّنۡهُم مَّآ أُنزِلَ إِلَيۡكَ مِن رَّبِّكَ طُغۡيَٰنًا وَكُفۡرًاۚ وَأَلۡقَيۡنَا بَيۡنَهُمُ ٱلۡعَدَٰوَةَ وَٱلۡبَغۡضَآءَ إِلَىٰ يَوۡمِ ٱلۡقِيَٰمَةِۚ كُلَّمَآ أَوۡقَدُواْ نَارًا لِّلۡحَرۡبِ أَطۡفَأَهَا ٱللَّهُۚ وَيَسۡعَوۡنَ فِي ٱلۡأَرۡضِ فَسَادًاۚ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُفۡسِدِينَ ٦٤﴾ [المائدة: ٦٤]، وكذلك قوله تعالى: ﴿قُلۡ يَٰٓأَهۡلَ ٱلۡكِتَٰبِ لَسۡتُمۡ عَلَىٰ شَيۡءٍ حَتَّىٰ تُقِيمُواْ ٱلتَّوۡرَىٰةَ وَٱلۡإِنجِيلَ وَمَآ أُنزِلَ إِلَيۡكُم مِّن رَّبِّكُمۡۗ وَلَيَزِيدَنَّ كَثِيرًا مِّنۡهُم مَّآ أُنزِلَ إِلَيۡكَ مِن رَّبِّكَ طُغۡيَٰنًا وَكُفۡرًاۖ فَلَا تَأۡسَ عَلَى ٱلۡقَوۡمِ ٱلۡكَٰفِرِينَ ٦٨﴾ [المائدة: ٦٨]، ما نصه:

(قوله تعالى: ﴿كُلَّمَآ أَوۡقَدُواْ نَارًا﴾، للحرب يريد اليهود وكلما ظرف، أي: كلما جمعوا وأعدوا شتت الله جمعهم وقيل: إن اليهود لما أفسدوا وخالفوا كتاب الله التوراة أرسل الله عليهم بختنصر ثم أفسدوا

---

(١) تفسير ابن كثير (جزء ٢ ـ صفحة ١٠٤). تفسير القرآن العظيم، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٤م.

فأرسل عليهم بطرس الرومي ثم أفسدوا فأرسل عليهم المجوس ثم أفسدوا فبعث الله عليهم المسلمين فكانوا كلما استقام أمرهم شتتهم الله فكلما أوقدوا ناراً، أي: أهاجوا شراً وأجمعوا أمرهم على حرب النبيّ ﷺ أطفأها الله وقهرهم ووهن أمرهم فذكر النار مستعار. قال قتادة أذلهم الله عزَّ وجلَّ فلقد بعث الله النبيّ ﷺ وهم تحت أيدي مجوس ثم قال عزَّ وجلَّ: ويسعون في الأرض فساداً، أي: يسعون في إبطال الإسلام وذلك من أعظم الفساد والله أعلم. وقيل: المراد بالنار هنا نار الغضب، أي: كلما أوقدوا نار الغضب في أنفسهم وتجمعوا بأبدانهم وقوة النفوس منهم باحتدام نار الغضب أطفاها الله حتى يضعفوا وذلك بما جعله من الرعب نصرة بين يدي نبيه ﷺ)[1].

إذن الفساد هنا هو الفساد الناجم من الفتن والحروب والتدمير والقتل وما تجره على الناس من محن وبلايا، والله أعلم.

٤. الظلم وارتباطه بالفساد الاجتماعي والبيئي:

لعل في قوله تعالى: ﴿وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُعْجِبُكَ قَوْلُهُۥ فِى ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا وَيُشْهِدُ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا فِى قَلْبِهِۦ وَهُوَ أَلَدُّ ٱلْخِصَامِ ﴿٢٠٤﴾ وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ ٱلْحَرْثَ وَٱلنَّسْلَ ۗ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْفَسَادَ ﴿٢٠٥﴾ وَإِذَا قِيلَ لَهُ ٱتَّقِ ٱللَّهَ أَخَذَتْهُ ٱلْعِزَّةُ بِٱلْإِثْمِ ۚ فَحَسْبُهُۥ جَهَنَّمُ ۚ وَلَبِئْسَ ٱلْمِهَادُ ﴿٢٠٦﴾﴾ [البقرة: ٢٠٤ ـ ٢٠٦]، يتجلى لنا واضحاً معنى الفساد الذي يتأتى من البشر إذا هم عملوا على تغيير خلق الله من النبات والحيوان والإنسان والطبيعة، فمهما كان الإنسان عالماً وعارفاً ومتحدثاً لبقاً فلا يجوز له أن يعمل على فساد الأرض وما فيها سواءً كان الفساد بيئياً وطبيعياً أو اجتماعياً ونفسياً وفكرياً، وقد صرح القرآن بوضوح بأن الله لا يحب الفساد.

---

(١) تفسير القرطبي (ج: ٦ ص: ٢٤٠ ـ ٢٤١). الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

جاء في تفسير هذه الآيات الكريمات:

• يقول صاحب مناهل العرفان في هذه الآية الكريمة: (أما في الغيب الحاضر فهو ما يتصل بالله تعالى والملائكة والجن والجنة والنار ونحو ذلك مما لم يكن للرسول سبيل إلى رؤيته ولا العلم به فضلاً عن أن يتحدث عنه على هذا الوجه الواضح الذي أيده ما جاء به الأنبياء وكتبهم عليهم الصلاة والسلام وأمثلة هذا الضرب كثيرة في القرآن لا تحتاج إلى عرض ولا بيان ومنه أيضاً ما فضح الله به المنافقين في عصر الرسول مما كان قائماً بهم وخفي أمره عليه كقوله تعالى: ﴿وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُعْجِبُكَ قَوْلُهُۥ فِى ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا وَيُشْهِدُ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا فِى قَلْبِهِۦ وَهُوَ أَلَدُّ ٱلْخِصَامِ ﴿٢٠٤﴾ وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ ٱلْحَرْثَ وَٱلنَّسْلَ ۗ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْفَسَادَ ﴿٢٠٥﴾﴾ (الآيات)[1].

• قوله تعالى: ﴿وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُعْجِبُكَ قَوْلُهُۥ...﴾، لما ذكر الذين قصرت همتهم على الدنيا في قوله: ﴿فَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يَقُولُ رَبَّنَآ ءَاتِنَا فِى ٱلدُّنْيَا ...﴾ الآية، والمؤمنين الذين سألوا خير الدارين، ذكر المنافقين لأنهم أظهروا الإيمان وأسروا الكفر. قال السدي وغيره من المفسرين نزلت في الأخنس بن شريق واسمه أُبي والأخنس لقب لقب به لأنه خنس يوم بدر بثلاثمائة رجل من حلفائه من بني زهرة عن قتال رسول الله ﷺ، وكان رجلاً حلو القول والمنظر فجاء بعد ذلك إلى النبيّ ﷺ فأظهر الإسلام وقال: الله يعلم أني صادق ثم هرب بعد ذلك فمر بزرع لقوم من المسلمين وبحمر فأحرق الزرع وعقر الحمر، قال المهدوي وفيه نزلت: ﴿وَلَا تُطِعْ كُلَّ حَلَّافٍ مَّهِينٍ ﴿١٠﴾ هَمَّازٍ مَّشَّآءٍۭ بِنَمِيمٍ ﴿١١﴾ مَّنَّاعٍ لِّلْخَيْرِ مُعْتَدٍ أَثِيمٍ ﴿١٢﴾ عُتُلٍّۭ بَعْدَ ذَٰلِكَ زَنِيمٍ ﴿١٣﴾﴾ [القلم: ١٠ ـ ١٣]، و﴿وَيْلٌ

(١) مناهل العرفان في علوم القرآن، محمد عبدالعظيم الزرقاني، (ج: ٢ ص: ٢٦٦)، تحقيق أحمد شمس الدين، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

لِّكُلِّ هُمَزَةٍ لُّمَزَةٍ ﴿١﴾﴾ [الهمزة: ١]. وقال ابن عباس: نزلت في قوم من المنافقين تكلموا في الذين قتلوا في غزوة الرجيع عاصم بن ثابت وخبيب وغيرهم وقالوا ويح هؤلاء القوم لاهم قعدوا في بيوتهم ولا هم أدوا رسالة صاحبهم فنزلت هذه الآية في صفات المنافقين ثم ذكر المستشهدين في غزوة الرجيع في قوله تعالى: ﴿وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يَشْرِى نَفْسَهُ ٱبْتِغَآءَ مَرْضَاتِ ٱللَّهِ وَٱللَّهُ رَءُوفٌۢ بِٱلْعِبَادِ ﴿٢٠٧﴾﴾ الآية، وقال قتادة ومجاهد وجماعة من العلماء: نزلت في كل مبطن كفراً أو نفاقاً أو كذباً أو إضراراً وهو يظهر بلسانه خلاف ذلك فهي عامة وهي تشبه ما ورد في الترمذي أن في بعض كتب الله تعالى إن من عباد الله قوماً ألسنتهم أحلى من العسل وقلوبهم أمر من الصبر يلبسون للناس جلود الضأن من اللين يشترون الدنيا بالدين يقول الله تعالى: أبي يغترون وعلي يجترئون فبي حلفت لأتيحن لهم فتنة تدع الحليم منهم حيران. ومعنى قوله تعالى: ﴿. . . وَيُشْهِدُ ٱللَّهَ . . .﴾، أي: يقول الله: يعلم أنى أقول حقاً. وقرأ ابن محيصن: ﴿. . . وَيُشْهِدُ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا فِى قَلْبِهِۦ . . .﴾ بفتح الياء والهاء في يشهد الله بالرفع والمعنى يعجبك قوله والله يعلم منه خلاف ما قال دليله قوله جل وعلا: ﴿. . . وَٱللَّهُ يَشْهَدُ إِنَّ ٱلْمُنَٰفِقِينَ لَكَٰذِبُونَ﴾، وقراءة ابن عباس ﴿. . . **والله يشهد على ما في قلبه** . . .﴾، وقراءة الجماعة أبلغ في الذم لأنه قوى على نفسه التزام الكلام الحسن ثم ظهر من باطنه خلافه. وقرأ أُبي وابن مسعود ﴿. . . وَيُشْهِدُ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا فِى قَلْبِهِۦ . . .﴾ وهي حجة لقراءة الجماعة الثانية. قال العلماء: وفي هذه الآية دليل وتنبيه على الاحتياط فيما يتعلق بأمور الدين والدنيا واستبراء أحوال الشهود والقضاة وأن الحاكم لا يعمل على ظاهر أحوال الناس وما يبدو من إيمانهم وصلاحهم حتى يبحث عن باطنهم لأن الله تعالى بين أحوال الناس وأن منهم من يظهر قولاً جميلاً وهو ينوي قبيحاً فإن قيل هذا يعارضه قوله ـ عليه السلام ـ: «**أمرت أن أقاتل الناس حتى يقولوا: لا إله إلا الله**»، الحديث، وقوله: «**فأقضي له**

على نحو ما أسمع»، فالجواب أن هذا كان في صدر الإسلام حيث كان إسلامهم سلامتهم وأما وقد عم الفساد فلا، قاله ابن العربي)[(١)].

• قوله تعالى: ﴿... وَهُوَ أَلَدُّ ٱلْخِصَامِ﴾ الألد الشديد الخصومة وهو رجل ألد وامرأة لداء وهم أهل لدد وقد لددت بكسر الدال تلد بالفتح لدداً، أي: صرت ألد ولددته بفتح الدال ألده بضمها إذا جادلته فغلبته والألد مشتق من اللديدين وهما صفحتا العنق، أي: في، أي: جانب أخذ الخصومة غلب. والخصام في الآية مصدر خاصم قاله الخليل. وقيل جمع خصم قاله الزجاج والمعنى أشد المخاصمين خصومة، أي: هو ذو جدال إذا كلمك وراجعك رأيت لكلامه طلاوة وباطنه باطل وهذا يدل على أن الجدال لايجوز إلا بما ظاهره وباطنه سواء. وفي صحيح مسلم عن عائشة قالت: قال رسول الله ﷺ: «**إن أبغض الرجال إلى الله الألد الخصم**»[(٢)].

• وقوله تعالى: ﴿وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا...﴾ قيل: تولى وسعى من فعل القلب فيجئ تولى بمعنى ضل وغضب وأنف في نفسه وسعى، أي: سعى بحيلته وإرادته الدوائر على الإسلام وأهله عن ابن جريج وغيره وقيل هما فعل الشخص فيجئ تولى بمعنى أدبر وذهب عنك يا محمد، وسعى، أي: بقدميه فقطع الطريق وأفسدها عن ابن عباس وغيره وكلا السعيين فساد يقال: سعى الرجل يسعى سعياً، أي: عدا. قوله تعالى: ﴿... وَيُهْلِكَ ...﴾ عطف على ليفسد وفي قراءة أبي وليهلك. وقرأ الحسن وقتادة ويهلك بالرفع وفي رفعه أقوال يكون معطوفاً على يعجبك، وقال أبو حاتم هو معطوف على سعى لأن معناه يسعى ويهلك، وقال أبو إسحاق: وهو يهلك. وروى

---

(١) تفسير القرطبي (ج: ٣ ص: ١٤ ـ ١٧).. الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

(٢) تفسير القرطبي (ج: ٣ ص: ١٧).. الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

عن ابن كثير ويهلك بفتح الياء وضم الكاف الحرث والنسل مرفوعان بيهلك وهي قراءة الحسن وابن أبي إسحاق وأبي حيوة وابن محيصن، ورواه عبدالوارث عن أبي عمرو. وقرأ قوم ويهلك بفتح الياء واللام ورفع الحرث لغة هلك يهلك مثل ركن يركن وأبى يأبى وسلى يسلى وقلى يقلى وشبهه والمعنى في الآية الأخنس في إحراقه الزرع وقتله الحمر قاله الطبرى. وقال غيره ولكنها صارت عامة لجميع الناس فمن عمل مثل عمله استوجب تلك اللعنة والعقوبة. قال بعض العلماء: إن من يقتل حماراً أو يحرق كدساً استوجب الملامة ولحقه الشين إلى يوم القيامة. وقال مجاهد: المراد أن الظالم يفسد في الأرض فيمسك الله المطر فيهلك الحرث والنسل، وقيل الحرث النساء والنسل الأولاد وهذا لأن النفاق يؤدي إلى تفريق الكلمة ووقوع القتال وفيه هلاك الخلق قل معناه الزجاج والسعي في الأرض المشي بسرعة وهذه عبارة عن إيقاع الفتنة والتضريب بين الناس والله أعلم. وفي الحديث «**إن الناس إذا رأوا الظالم ولم يأخذوا على يديه أوشك أن يعمهم الله بعقاب من عنده**».

قوله تعالى: ﴿. . . ٱلْحَرْثَ وَٱلنَّسْلَ . . .﴾ الحرث في اللغة الشق ومنه المحراث لما يشق به الأرض والحرث كسب المال وجمعه، والحراث الزراع وقد حرث واحترث مثل زرع وازدرع ويقال: احرث القرآن، أي: ادرسه وحرثت الناقة وأحرثتها، أي: سرت عليها حتى هزلت وحرثت النار حركتها والمحراث ما يحرك به نار التنور عن الجوهري، والنسل ما خرج من كل أنثى من ولد وأصله الخروج والسقوط ومنه نسل الشعر وريش الطائر ومنه ﴿إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنسِلُونَ﴾ الآية، و﴿وَهُم مِّن كُلِّ حَدَبٍ يَنسِلُونَ﴾ الآية. ودلت الآية على الحرث وزراعة الأرض وغرسها بالأشجار حملاً على الزرع وطلب النسل وهو نماء الحيوان وبذلك يتم قوام الإنسان وهو يرد على من قال بترك الأسباب(١).

(١) تفسير القرطبي (ج: ٣ ص: ١٨ ـ ١٩).. الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

• قوله تعالى: ﴿. . . وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْفَسَادَ﴾ هذه صفة الكافر والمنافق بنفسه زهواً ويكره للمؤمن أن يوقعه الحرج في بعض هذا، وقال عبدالله: كفى بالمرء إثماً أن يقول له أخوه: اتق الله، فيقول: عليك بنفسك مثلك يوصيني. والعزة القوة والغلبة من عزه يعزه إذا غلبه ومنه قوله تعالى: ﴿. . . وَعَزَّنِى فِى ٱلْخِطَابِ﴾ الآية، وقيل: العزة هنا الحمية، وقيل العزة هنا المنعة وشدة النفس، أي: اعتز في نفسه وانتحى فأوقعته تلك العزة في الأثم حين أخذته وألزمته وإياه. وقال: قتادة المعنى إذا قيل له مهلاً إزداد إقداماً على المعصية والمعنى حملته العزة على الأثم، وقيل أخذته العزة بما يؤثمه، أي: ارتكب الكفر للعزة وحمية الجاهلية ونظيره: ﴿بَلِ ٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ فِى عِزَّةٍ وَشِقَاقٍ ۝٢﴾ الآية، وقيل: الباء في بالاثم بمعنى اللام، أي: أخذته العزة والحمية عن قبول الوعظ للأثم الذي في قلبه وهو النفاق. ﴿فَحَسْبُهُۥ﴾، أي: معاقبة وجزاء كما تقول للرجل: كفاك ما حل بك وأنت تستعظم وتعظم عليه ما حل، ﴿وَلَبِئْسَ ٱلْمِهَادُ﴾ المهاد جمع المهد وهو الموضع المهيأ للنوم ومنه مهد الصبى وسمى جهنم مهاداً، لأنها مستقر الكفار، وقيل: لأنها بدل لهم من المهاد كقوله: فبشرهم بعذاب أليم ونظيره من الكلام قولهم: تحية بينهم ضرب وجيع[(١)].

وهكذا يبين لنا الله تعالى مدى الضرر البالغ الناجم عن الظلم، ظلم الإنسان لأخيه الإنسان أو ظلم الحكام لرعاياهم. ذلك الضرر الذي لا يقف عند حد مظلومية قانونية يترتب عليها حق مهضوم بل يتعدى ذلك للتأثير على منظومة الحياة بكل تفاصيلها لأن المظلوم قد يدفعه شعوره بذلك لارتكاب مفاسد كثيرة بيئية كانت أم صحية أم اجتماعية أم اقتصادية وهو ما نراه شاخصاً أمام أعيننا بسبب كثرة الظلم الذي استشرى في عالمنا اليوم.

---

(١) تفسير القرطبي (ج: ٣ ص: ١٩ ـ ٢٠).. الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

٥. الفساد البيئي وارتباطه بالفساد العقائدي والفكري:

تبين لنا الآية الكريمة [الآية: ٤١] من سورة الروم مسؤولية البشر عن فساد البيئة وبالتالي عما يحصل لهم من كوارث جراء ما عملته أيديهم من تدخل في عمل النواميس والقوانين الكونية والطبيعية: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ ٱلَّذِى عَمِلُوا۟ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾﴾ [الروم: ٤١].

قوله تعالى: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ...﴾، والبر والبحر كل ما فيه من ذكر البر والبحر فالمراد بالبحر الماء وبالبر التراب اليابس إلا ظهر الفساد في البر والبحر فالمراد به البرية والعمران[(١)]. وقوله تعالى: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ...﴾، قال الزجاج: معناه: ظهر الجدب في البر والقحط في البحر، أي: في مدن البحر التي على الأنهار قال شمر البرية الأرض المنسوبة إلى البر وهي برية إذا كانت إلى البر أقرب منها إلى الماء والجمع البراري[(٢)].

إن الإعجاز في الآية يتضح في عرضها جوانب المشكلة بالتفصيل وآثارها على الإنسان في البر والبحر، وكيف يتحمل الإنسان نتيجة ذلك الفساد الذي يصنع بيديه، فيدل على أن هذا القرآن قد جاء من لدن حكيم عليم. وعموماً كل ما يفسد البر والبحر يسمى ملوثا، ووجود، أي: مادة في غير مكانها الذي خلقه الله تعالى لها، وفي غير زمانها المفروض أن تتواجد فيه، كل ذلك يدفع إلى التلوث. وعلى الإنسان أن يحاول وضع الحلول المناسبة لمواجهة تلك المشكلة، وحتى لا تتحقق المأساة المخيفة التي يقودنا إليها التلوث[(٣)].

---

(١) الإتقان في علوم القرآن (ج: ١ ص: ٤١٧)، جلال الدين عبدالرحمٰن أبي بكر السيوطي المتوفى سنة ٩١١ هجرية رحمه الله تعالى، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، ١٤٠٧هـ، ١٩٨٧م.

(٢) لسان العرب (ج: ٤ ص: ٥٥).. ابن منظور، تحقيق: عامر أحمد حيدر ـ عبدالمنعم خليل إبراهيم، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

(٣) بحث (القرآن الكريم.. وتلوث البيئة)، المهندس محمد عبدالقادر فقي.

الفساد هنا إذن هو فساد البيئة في المياه بنوعيها العذبة والمالحة، وكذلك فساد التراب التي منها يستخرج رزق الناس بالزراعة والمعادن وغيرها. ففي هذه الآية العظيمة نستطيع أن ندخل إلى بعض جزيئاتها ونربطها مع هندسة البيئة وما فعله إنسان اليوم من تلاعب غير منظم وغير مدروس بالبيئة المحيطة سواء كانت برية أم بحرية، وكيف أن الاضطرابات البيئية والبيولوجية وظهور أمراض فتاكة عديدة وانقراض حيوانات وتلوث هواء وماء وفتحات في الأوزون وغيرها كثير من المشاكل البيئية وانعكاساتها على الأمور الحياتية اليومية للمجتمعات وكيف أنها أصبحت مجتمعات متخبطة مضطربة برغم كل تقنيات العصر كل ذلك بسبب ما عملته يد الإنسان (العصري) وسوء استخدامه لنعم الله وبطره في المعيشة وعدم وضوح أهدافه وسوء استخدامه الثروات وتوزيعها على المجتمعات بما يحقق العدالة وسعادة البشرية وانفراد دول كبرى معدودة بتقرير مصائر باقي الشعوب وما إلى ذلك.

٦. الفساد والتلوث جراء الدخان:

العذاب الدخاني هو من علامات الساعة الكبرى كما ثبت ذلك في السنن[١]، ففي الحديث الذي يروى عن حذيفة قال: اطلع النبيّ ﷺ علينا ونحن نتذاكر الساعة قال: «**إنها لن تقوم حتى تروا عشر آيات**»، فذكر: «**الدخان، الدجال، الدابة، طلوع الشمس من مغربها، نزول عيسى ابن مريم ـ عليه السلام ـ، يأجوج ومأجوج، ثلاثة خسوف خسف بالمشرق وخسف بالمغرب وخسف بجزيرة العرب، وآخر ذلك نار تخرج من اليمن تطرد الناس إلى محشرهم**»[٢].

---

(١) انظر كتابنا: (آخر الزمان) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية) الصادرة عن دار الكتب العلمية ببيروت، فهو يحوي تفاصيل هذا الأمر.

(٢) رواه مسلم والترمذي وأبو داود بسنده. انظر: صحيح الإمام مسلم، (ج٤، ص٢٢٢٥، رقم الحديث: ٢٩٠١)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

وقد جعل الله تعالى سورة كاملة باسم سورة الدخان فيها قوله تعالى: ﴿فَٱرۡتَقِبۡ يَوۡمَ تَأۡتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٖ مُّبِينٖ ﴿١٠﴾ يَغۡشَى ٱلنَّاسَۖ هَٰذَا عَذَابٌ أَلِيمٞ ﴿١١﴾ رَّبَّنَا ٱكۡشِفۡ عَنَّا ٱلۡعَذَابَ إِنَّا مُؤۡمِنُونَ ﴿١٢﴾ أَنَّىٰ لَهُمُ ٱلذِّكۡرَىٰ وَقَدۡ جَآءَهُمۡ رَسُولٞ مُّبِينٞ ﴿١٣﴾ ثُمَّ تَوَلَّوۡاْ عَنۡهُ وَقَالُواْ مُعَلَّمٞ مَّجۡنُونٌ ﴿١٤﴾ إِنَّا كَاشِفُواْ ٱلۡعَذَابِ قَلِيلًاۚ إِنَّكُمۡ عَآئِدُونَ ﴿١٥﴾ يَوۡمَ نَبۡطِشُ ٱلۡبَطۡشَةَ ٱلۡكُبۡرَىٰٓ إِنَّا مُنتَقِمُونَ ﴿١٦﴾﴾ [الدخان: ١٠ ـ ١٦]، إشارة واضحة إلى ربط الأذى والألم الذي يسببه الدخان للناس وللمخلوقات ويتضمن تحذير الناس من مخاطره.

والإشارة القرآنية العجيبة في هذه الآية جاءت بعد عذاب حل بقريش في وقت النبيّ ﷺ جراء دخان نزل بهم. فقد حصل في عصر البعثة الشريفة عذاب لأهل مكة بالدخان، فطلبوا أن يكشف عنهم هذا العذاب، ولما كشف عنهم عادوا لكفرهم فحصل كما أخبر القرآن الكريم: ﴿إِنَّا كَاشِفُواْ ٱلۡعَذَابِ قَلِيلًاۚ إِنَّكُمۡ عَآئِدُونَ ﴿١٥﴾﴾ [الدخان: ١٥].

جمع ابن كثير رحمه الله تعالى تفاسير السلف في هذه الآيات الكريمات، فمنهم من قال: إنها مضت مع يوم بدر، ومنهم من قال: إنها منتظرة، ومنهم من قال: إنها من عذابات يوم القيامة. وقد جاء في هذه المعاني من تفسير ابن كثير رحمه الله تعالى قوله:

(عن مسروق قال: دخلنا المسجد يعني: مسجد الكوفة عند أبواب كندة فإذا رجل يقص على أصحابه ﴿يَوۡمَ تَأۡتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٖ مُّبِينٖ﴾: تدرون ما ذلك الدخان؟ ذلك دخان يأتي يوم القيامة فيأخذ بأسماع المنافقين وأبصارهم ويأخذ المؤمنين منه شبه الزكام قال: فأتينا ابن مسعود ـ رضي الله عنه ـ فذكرنا له ذلك وكان مضطجعاً ففزع فقعد وقال: إن الله عزَّ وجلَّ قال لنبيكم ﷺ: ﴿قُلۡ مَآ أَسۡـَٔلُكُمۡ عَلَيۡهِ مِنۡ أَجۡرٖ وَمَآ أَنَا۠ مِنَ ٱلۡمُتَكَلِّفِينَ ﴿٨٦﴾﴾ إن من العلم أن يقول الرجل لما لا يعلم: الله أعلم، سأحدثكم عن ذلك إن قريشاً لما أبطأت عن الإسلام واستعصت على رسول الله ﷺ دعا عليهم بسنين كسني يوسف فأصابهم من الجهد والجوع حتى أكلوا العظام والميتة وجعلوا يرفعون أبصارهم إلى السماء فلا يرون

إلا الدخان وفي رواية فجعل الرجل ينظر إلى السماء فيرى ما بينه وبينها كهيئة الدخان من الجهد. قال الله تعالى: ﴿فَٱرْتَقِبْ يَوْمَ تَأْتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٍ مُّبِينٍ ﴿١٠﴾ يَغْشَى ٱلنَّاسَ هَٰذَا عَذَابٌ أَلِيمٌ ﴿١١﴾﴾، فأتى رسول الله ﷺ فقيل: يا رسول الله، استسق الله لمضر فإنها قد هلكت فاستسقى ﷺ لهم فسقوا فنزلت: ﴿إِنَّا كَاشِفُوا۟ ٱلْعَذَابِ قَلِيلًا إِنَّكُمْ عَآئِدُونَ ﴿١٥﴾﴾. قال ابن مسعود - رضي الله عنه -: فيكشف عنهم العذاب يوم القيامة فلما أصابهم الرفاهية عادوا إلى حالهم فأنزل الله عز وجل: ﴿يَوْمَ نَبْطِشُ ٱلْبَطْشَةَ ٱلْكُبْرَىٰٓ إِنَّا مُنتَقِمُونَ ﴿١٦﴾﴾ قال يعني يوم بدر قال ابن مسعود - رضي الله عنه -: فقد مضى خمسة: الدخان والروم والقمر والبطشة واللزام، وهذا الحديث مخرج في الصحيحين ورواه الإمام أحمد في مسنده وهو عند الترمذي والنسائي في تفسيريهما وعند ابن جرير وابن أبي حاتم من طرق متعددة عن الأعمش به. وقد وافق ابن مسعود - رضي الله عنه - على تفسير الآية بهذا وأن الدخان مضى. وقال آخرون لم يمض الدخان بعد بل هو من أمارات الساعة كما تقدم من حديث أبي سريحة حذيفة بن أسيد الغفاري - رضي الله عنه - قال: أشرف علينا رسول الله ﷺ من عرفة ونحن نتذاكر الساعة فقال ﷺ: «**لا تقوم الساعة حتى تروا عشر آيات: طلوع الشمس من مغربها والدخان والدابة وخروج يأجوج ومأجوج، وخروج عيسى ابن مريم والدجال، وثلاثة خسوف: خسف بالمشرق وخسف بالمغرب وخسف بجزيرة العرب، ونار تخرج من قعر عدن تسوق الناس** - أو **تحشر الناس** - **تبيت معهم حيث باتوا وتقيل معهم حيث قالوا**» تفرد بإخراجه مسلم في صحيحه. وفي الصحيحين أن رسول الله ﷺ قال لابن صياد: «**إني خبأت لك خبأ**» قال: هو الدخان قال ﷺ: «**اخسأ فلن تعدو قدرك**» قال: وخبأ له رسول الله - ﷺ: ﴿فَٱرْتَقِبْ يَوْمَ تَأْتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٍ مُّبِينٍ ﴿١٠﴾﴾ وهذا فيه إشعار بأنه من المنتظر المرتقب. وقال ابن جرير أيضاً عن أبي مالك الأشعري - رضي الله عنه - قال: قال رسول الله ﷺ: «**إن ربكم أنذركم ثلاثاً: الدخان يأخذ المؤمن كالزكمة ويأخذ الكافر فينتفخ حتى يخرج من كل مسمع منه، والثانية الدابة، والثالثة**

الدجال»، ورواه الطبراني. وعن أبي سعيد الخدري ـ رضي الله عنه ـ أن رسول الله ﷺ قال: «**يهيج الدخان بالناس، فأما المؤمن فيأخذه الزكمة، وأما الكافر فينفخه حتى يخرج من كل مسمع منه**». وقال ابن أبي حاتم عن علي ـ رضي الله عنه ـ قال: لم تمض آية الدخان بعد يأخذ المؤمن كهيئة الزكام وتنفخ الكافر حتى ينفذ. وروى ابن جرير عن ابن عمر ـ رضي الله عنهما ـ قال: يخرج الدخان فيأخذ المؤمن كهيئة الزكام ويدخل مسامع الكافر والمنافق حتى يكون كالرأس الحنيذ، أي: المشوي على الرضف ثم قال ابن جرير عن عبدالله بن أبي مليكة قال: غدوت على ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ ذات يوم فقال: ما نمت الليلة حتى أصبحت قلت: لم؟ قال: قالوا: طلع الكوكب ذو الذنب فخشيت أن يكون الدخان قد طرق فما نمت حتى أصبحت، وهذا إسناد صحيح إلى ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ حبر الأمة وترجمان القرآن. وهكذا قول من وافقه من الصحابة والتابعين ـ رضي الله عنهم ـ أجمعين مع الأحاديث المرفوعة من الصحاح والحسان وغيرهما التي أوردوها مما فيه مقنع ودلالة ظاهرة على أن الدخان من الايات المنتظرة مع أنه ظاهر القرآن قال الله تبارك وتعالى: ﴿فَٱرْتَقِبْ يَوْمَ تَأْتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٍ مُّبِينٍ ﴿١٠﴾﴾، أي: بين واضح يراه كل أحد وعلى ما فسر به ابن مسعود رضي الله عنه. وقوله تعالى: ﴿هَٰذَا عَذَابٌ أَلِيمٌ﴾، أي: يقال لهم ذلك تقريعاً وتوبيخاً، وقوله تعالى: ﴿إِنَّا كَاشِفُوا۟ ٱلْعَذَابِ قَلِيلًا ۚ إِنَّكُمْ عَآئِدُونَ ﴿١٥﴾﴾ يحتمل معنيين؛ (أحدهما): أنه يقول تعالى ولو كشفنا عنكم العذاب ورجعناكم إلى الدار الدنيا لعدتم إلى ما كنتم فيه من الكفر والتكذيب، و(الثاني): أن يكون المراد إنا مؤخرو العذاب عنكم قليلاً بعد انعقاد أسبابه ووصوله إليكم وأنتم مستمرون فيما أنتم فيه من الطغيان والضلال ولا يلزم من الكشف عنهم أن يكون باشرهم. وقال قتادة: إنكم عائدون إلى عذاب الله. وقوله عز وجل: ﴿يَوْمَ نَبْطِشُ ٱلْبَطْشَةَ ٱلْكُبْرَىٰٓ إِنَّا مُنتَقِمُونَ ﴿١٦﴾﴾ فسر ذلك ابن مسعود ـ رضي الله عنه ـ بيوم بدر وهذا قول جماعة ممن وافق ابن مسعود ـ رضي الله عنه ـ على تفسيره الدخان بما تقدم. وروي أيضاً

عن ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ وهو محتمل والظاهر أن ذلك يوم القيامة وإن كان يوم بدر يوم بطشة أيضاً، والله أعلم)[١].

وإذن فالدخان كان قد حصل في وقت التنزيل ووعد الله تعالى به قرب القيامة لما فيه من عذابات وآلام لمن سيقع عليهم.

وقد تكلم الشيخ جوهري طنطاوي في تفسيره في سورة الدخان وربطها مع ما يغزو الأرض اليوم من ضباب ودخان للآلات والمكائن ووسائل النقل المختلفة وانفجارات القنابل وكذلك من المعامل وما يسببه هذا كله من أذى للإنسان والطبيعة[٢].

سنبين في فصل التلوث الهوائي كيف أن ما تبحثه الهندسة البيئية في هذا المجال هو جعل المنشآت التي تصدر دخاناً كالمداخن والمعامل تكون خارج المدن لئلا تسبب ضرراً وأذى للناس. وسوف نتكلم بتفصيل أوسع عن هذه المسألة والعذاب الذي بينته الآية الكريمة لاحقاً في فصول هذا الكتاب.

٧. الفساد الخُلُقي والاجتماعي:

يقول أهل التفسير: أخرج أحمد والنسائي وعبد بن حميد والحاكم من طريق عن عطاء بن السائب عن سعيد بن جبير عن ابن عباس لما نزلت: ﴿وَلَا تَقْرَبُوا۟ مَالَ ٱلْيَتِيمِ إِلَّا بِٱلَّتِى هِىَ أَحْسَنُ...﴾ الآية، عزلوا أموال اليتامى حتى جعل الطعام يفسد واللحم ينتن فذكر ذلك للنبي فنزلت. ولما نزلت: ﴿إِنَّ ٱلَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَٰلَ ٱلْيَتَٰمَىٰ ظُلْمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِى بُطُونِهِمْ نَارًا ۖ وَسَيَصْلَوْنَ سَعِيرًا ﴿١٠﴾﴾ [النساء: ١٠] اجتنب الناس مال اليتيم وطعامه فشق ذلك على الناس فشكوا إلى النبيّ ذلك فأنزل الله

(١) تفسير ابن كثير، (ج٤، ص ١٧٦).. تفسير القرآن العظيم، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٤م.

(٢) راجع تفسير الجواهر في تفسير القرآن، الأستاذ الشيخ طنطاوي جوهري، الطبعة الثانية، مطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده بمصر، ١٣٥٠هـ.

تعالى: ﴿... وَيَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْيَتَٰمَىٰ قُلْ إِصْلَاحٌ لَّهُمْ خَيْرٌ...﴾ إلى قوله تعالى: ﴿... حَكِيمٌ﴾. وعن قيس عن أشعث بن سوار عن الشعبي لما نزلت: ﴿إِنَّ ٱلَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَٰلَ ٱلْيَتَٰمَىٰ ظُلْمًا...﴾ اعتزلوا أموال اليتامى حتى نزلت: ﴿... وَٱللَّهُ يَعْلَمُ ٱلْمُفْسِدَ مِنَ ٱلْمُصْلِحِ...﴾ وهذا مرسل يعضد الأول[١]. وقيل يعلم المفسد من المصلح ومن هو كاذب عطف عليها، وقيل: أي: سوف تعلمون من هو كاذب منا، وقيل: في محل رفع تقديره: ويخزي من هو كاذب، وقيل: تقديره ومن هو كاذب فسيعلم كذبه ويذوق وبال أمره[٢].

قال سعيد بن جبير: لما نزلت إن الذين يأكلون أموال اليتامى ظلماً اشتدت على الناس وامتنعوا من مخالطة اليتامى حتى نزلت: ﴿وَيَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْيَتَٰمَىٰ﴾ فالمعنى على هذا القول أنه لما وقع بقولهم أنه لا ينبغي أن يخالطوا اليتامى في شيء لئلا يحرجوا بذلك، فنسخ الله عزَّ وجلَّ ما وقع بقولهم منه، أي: أزالة بأن أباح لهم مخالطة اليتامى وبين مجاهد ما هذه المخالطة فقال في الرعي والإدام، قال أبو جعفر: ومعنى هذا أن يكون لليتيم تمر وما أشبهه ولوليه مثله فيخلطه معه فيأكلا جميعاً فتوقفوا عن هذا مخافة أن يكون الولي يأكل أكثر مما يأكل اليتيم فأباح الله عزَّ وجلَّ ذلك إذا كان على جهة الإصلاح ولم يقصد فيه الإفساد ودل على هذا قوله جل وعلا: ﴿... وَٱللَّهُ يَعْلَمُ ٱلْمُفْسِدَ مِنَ ٱلْمُصْلِحِ...﴾[٣].

كما ربط القرآن الكريم تدمير العلاقات الأسرية والاجتماعية

---

(١) العجاب في بيان الأسباب (ج: ١ ص: ٥٤٧ ـ ٥٥٠)، ابن حجر العسقلاني، تحقيق خالد علي ياسين، يوسف المرعشلي، دار المعرفة للطباعة والنشر.

(٢) تفسير القرطبي (ج: ٩ ص: ٩٢). الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

(٣) الناسخ والمنسوخ في القرآن الكريم (ج: ١ ص: ١٩١). أبو جعفر النحاس المتوفى سنة ٣٣٨هـ، رواية أبي بكر محمد بن علي بن أحمد الأدفوي النحوي، المكتبة العصرية، ط/١، ١٤٢٤هـ ـ ٢٠٠٣م.

وخصوصاً علاقة الرحم بالفساد وحذر منه أيما تحذير لما له من عواقب وخيمة في تدمير المجتمعات في الدنيا وما يترتب على ذلك من مظالم وسوء عواقب في الدنيا والآخرة، فيقول جل وعلا: ﴿فَهَلْ عَسَيْتُمْ إِن تَوَلَّيْتُمْ أَن تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ وَتُقَطِّعُوا أَرْحَامَكُمْ ﴿٢٢﴾ أُولَٰئِكَ الَّذِينَ لَعَنَهُمُ اللَّهُ فَأَصَمَّهُمْ وَأَعْمَىٰ أَبْصَارَهُمْ ﴿٢٣﴾ أَفَلَا يَتَدَبَّرُونَ الْقُرْآنَ أَمْ عَلَىٰ قُلُوبٍ أَقْفَالُهَا ﴿٢٤﴾﴾ [محمد: ٢٢ ـ ٢٤]. فالإفساد المتأتي من قطع الأرحام هنا هو فساد اجتماعي ولكن آثاره خطيرة قد تصل إلى كافة نواحي الحياة الأخرى.

٨. الفساد الخَلقي والجيني:

وهو ما يحصل اليوم من جراء التلاعب بالهندسة الجينية والوراثية وما ينجم عنها من غذاء مهندس جينياً وما جلبه لنا من تغيير لسنن الله تعالى وبروز أمراض جديدة في الحيوانات كجنون البقر وإنفلونزا الطيور بسبب إطعامها طعاماً مورثاً ـ، أي: مصنع بالتدخل الوراثي ـ فضلاً عن التلاعب بالجينات الوراثية للنباتات التي تمثل غذاء للبشر والحيوان فأثر ذلك سلباً على حياتنا وجيناتنا.

صحيح أن هناك بعض الجوانب الإيجابية في هذه المسألة لكن سلبياتها أكثر، خصوصاً ما خفي منها فكل يوم يكتشف أثر سلبي يؤثر على جيناتنا بسبب تلاعبنا بجينات الأغذية التي نتناولها[١].

يقول تعالى: ﴿إِن يَدْعُونَ مِن دُونِهِ إِلَّا إِنَاثًا وَإِن يَدْعُونَ إِلَّا شَيْطَانًا مَّرِيدًا ﴿١١٧﴾ لَّعَنَهُ اللَّهُ وَقَالَ لَأَتَّخِذَنَّ مِنْ عِبَادِكَ نَصِيبًا مَّفْرُوضًا ﴿١١٨﴾ وَلَأُضِلَّنَّهُمْ وَلَأُمَنِّيَنَّهُمْ وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُبَتِّكُنَّ آذَانَ الْأَنْعَامِ وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُغَيِّرُنَّ خَلْقَ اللَّهِ ۚ وَمَن يَتَّخِذِ الشَّيْطَانَ وَلِيًّا مِّن دُونِ اللَّهِ فَقَدْ

(١) فصلنا هذا الموضوع بشكل كامل في كتابنا (الوراثة والاستنساخ) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية) الصادر عن دار الكتب العلمية ببيروت، فيمكن للقارئ الكريم العودة له.

خَسِرَ خُسْرَانًا مُّبِينًا ﴿١١٩﴾ يَعِدُهُمْ وَيُمَنِّيهِمْ وَمَا يَعِدُهُمُ ٱلشَّيْطَٰنُ إِلَّا غُرُورًا ﴿١٢٠﴾ أُو۟لَٰٓئِكَ مَأْوَىٰهُمْ جَهَنَّمُ وَلَا يَجِدُونَ عَنْهَا مَحِيصًا ﴿١٢١﴾﴾ [النساء: ١١٧ ـ ١٢١]. . . هذه الآيات نزلت محدثة عن وعود الشيطان الرجيم الخبيثة في أمانيه للناس، ومنه أنه يأمرهم أن يبتكوا آذان الأنعام، وأن يغيروا خلق الله. ترى ما معنى هذا؟!

يبتك في اللغة تعني يقطع أو يشق، البتك القطع وبابه ضرب ونصر وبتك آذان الأنعام قطعها شدد للكثرة(١).

وفي لسان العرب لابن منظور: بتك، البتك القطع، وفي التنزيل العزيز: ﴿وَلَءَامُرَنَّهُمْ فَلَيُبَتِّكُنَّ ءَاذَانَ ٱلْأَنْعَٰمِ. . .﴾، قال أبو العباس: يقول: فليقطعن، قال أبو منصور: كأنه أراد والله أعلم تبحير أهل الجاهلية آذان أنعامهم وشقهم إياها. قال الليث :البتك قطع الأذن من أصلها وبتك الآذان، أي: قطعها شدد للكثرة. وقيل: البتك أن تقبض على شيء بيدك وفي التهذيب أن تقبض على شعر أو ريش أو نحو ذلك ثم تجذبه إليك حتى ينقطع فينبتك من أصله وينتتف وكل طائفة صارت في يدك من ذلك فاسمها بتكة. وقيل: البتك قطع الشيء من أصله بتكه يبتكه ويبتكه بتكا، أي: قطعه وبتكه فانبتك وتبتك، والبتكة والبتكة القطعة منه والجمع بتك(٢).

قال البيضاوي رحمه الله تعالى: ﴿وَلَءَامُرَنَّهُمْ فَلَيُبَتِّكُنَّ ءَاذَانَ ٱلْأَنْعَٰمِ وَلَءَامُرَنَّهُمْ فَلَيُغَيِّرُنَّ خَلْقَ ٱللَّهِ﴾، يشقونها لتحريم ما أحل الله وهي عبارة عما كانت العرب تفعل بالبحائر والسوائب وإشارة إلى تحريم ما أحل ونقص كل ما خلق كاملاً بالفعل أو القوة، ولآمرنهم فليغيرن

---

(١) مختار الصحاح (ص١١٧)، محمد بن أبي بكر الرازي، المكتبة الحديثة للطباعة والنشر، ٢٠٠٢م.

(٢) لسان العرب (ج ١٠/ص ٣٩٥)، ابن منظور، تحقيق: عامر أحمد حيدر ـ عبدالمنعم خليل إبراهيم، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

خلق الله عن وجهه وصورته أو صفته ويندرج فيه ما قيل من فقء عين الحامي وخصاء العبيد والوشم والوشر واللواط والسحق ونحو ذلك وعبادة الشمس والقمر وتغيير فطرة الله تعالى التي هي الإسلام واستعمال الجوارح والقوى فيما لا يعود على النفس كمالاً ولا يوجب لها من الله سبحانه وتعالى زلفى، وعموم اللفظ يمنع الخصاء مطلقاً لكن الفقهاء خصوا في خصاء البهائم للحاجة والجمل الأربع حكاية عما ذكره الشيطان نطقاً أو أتاه فعلاً)[١]. وكذا قال القرطبي والطبري وابن كثير وسائر أهل التفسير. ولم يكن للآية سبب للنزول اتفق عليه العلماء.

إذن معنى ذلك أنه كان من عادات العرب قبل الإسلام أنهم كانوا يقطعون آذان البهائم والأنعام، وكانت لهم عادات أخرى كالسائبة، والبحيرة، وكانوا يغيرون خلق الله تعالى بالوشم وفقء العيون وغير ذلك. وجاء الإسلام وحرمها، إلا أن كثيراً من هذه العادات استمرت إما لجهل الناس في أمور دينهم، أو لهوًى متبع، أو لغيره.

٩. الفساد العقائدي:

وهو أخطر نوع من أنواع الفساد وأعظمها أثراً لأنه يقود إليها ويدل عليها، فرأس الأمر مخافة الله ومن فسدت عقيدته ولم يخف مقام ربه ويقدره حق قدره هان عليه كل شيء وحصلت منه كل مظلمة لعباد الله وأرزاقهم وبيئتهم. والقصص القرآني يقص علينا القصص الحق لأنبياء الله ـ عليهم السلام ـ مع أقوامهم أو قصص الصالحين مع ظالميهم ليوضح لنا خطورة هذا الصنف من الفساد والظلم.

هندسة الإسلام للبيئة والتعامل معها:

حيث إن البيئة هي الوعاء التي يحتوي البشرية ويحتضنها ويحيط بها

(١) تفسير البيضاوي (ج ٢/ص ٢٥٥)، أنوار التنزيل وأسرار التأويل، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

من كل جانب فيؤثر عليها ويتأثر بها، فقد أولى الإسلام الحنيف لهذا الموضوع الاهتمام اللازم والتفاصيل الكثيرة سواء في القرآن الكريم أم في السنة المطهرة.

فقد هندس الإسلام الحنيف البيئة بشكل رائع جاعلاً من هذه الهندسة نظاماً لو طبق لارتاحت البشرية من ظلمها لنفسها وبيئتها. فالنظام الإسلامي للتعامل مع البيئة ينبني على ركائز ثلاث أو يستند على رؤوس ثلاث يمكن جعلها على شكل ثلاث مستويات سنأخذ كل واحدة منها لنفصلها.

١ ـ اهتمام الإسلام بالإنسان ومنزلته فيه.

٢ ـ تسخير الكون بكل ما فيه له.

٣ ـ واجباته اتجاه ما حوله من بيئة ومحيط.

منزلة الإنسان في الإسلام:

تلعب مكونات البيئة الحية وغير الحية دوراً أساسياً سواء بشكل مباشر أم غير مباشر في التوازن البيئي إذ إن جميع هذه العناصر يرتبط بعضها ببعض. ومكونات البيئة عديدة منها المناخ بعناصره المختلفة، والنبات والحيوان، والتربة، والإنسان، وهذه العناصر تتداخل وتتفاعل مع بعضها بطريقة معقدة، ويوجد بينها علاقات تأثير متبادلة، وأي تغير أو إخلال في أحد هذه العناصر يؤدي إلى حدوث تغيير في العناصر الأخرى. ولكن هذا الأمر لا يتم بهذه البساطة أو السهولة لأن العناصر البيئية تحاول دائماً تعويض النقص وإصلاح الضرر الذي يتعرض له عنصر ما وإعادة التوازن البيئي إلى ما كان عليه.

ويعد الإنسان في وقتنا الحاضر من أهم العوامل المؤثرة في التوازن البيئي. وبدأ هذا التأثير في التزايد منذ الثورة الصناعية، وازدياد أعداد السكان وارتفاع مستوى المعيشة، والتقدم التقني والاقتصادي مما أدى إلى زيادة كمية التلوث بمختلف أنواعه، وترافق هذا مع قطع الغابات وحرقها،

وما ترتب عن هذه الأفعال من جرف للتربة وغير ذلك. ونلاحظ أن التقدم الاقتصادي والتقني وارتفاع مستوى المعيشة كان في أغلب الأحيان على حساب الإخلال بالتوازن البيئي وتدهور نوعية البيئة(١).

يعد الإنسان من وجهة النظر الإسلامية حجر الأساس في الرسالات الإلٰهية، قال تعالى: ﴿أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَٰكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ ﴿١١٥﴾﴾ [المؤمنون: ١١٥]. كما شرعت الاحكام والتعاليم للمحافظة على نوعه ولبقائه: ﴿وَلَكُمْ فِى ٱلْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَمَتَٰعٌ إِلَىٰ حِينٍ﴾ [البقرة: ٣٦]. ثم هيئ له من الظروف الطبيعية والحاجات ما يضمن استمرار بقائه، والقيام بكافة أنشطته: ﴿هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا. . .﴾ [البقرة: ٢٩].

يروي لنا القرآن الكريم الحوار الذي دار بين الخالق عزَّ وجلَّ وملائكته حول خلق آدم ـ عليه السلام ـ والخلافة في الأرض، يقول تعالى: ﴿وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّى جَاعِلٌ فِى ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوٓاْ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ ٱلدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّىٓ أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾ وَعَلَّمَ ءَادَمَ ٱلْأَسْمَآءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى ٱلْمَلَٰٓئِكَةِ فَقَالَ أَنۢبِـُٔونِى بِأَسْمَآءِ هَٰٓؤُلَآءِ إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُواْ سُبْحَٰنَكَ لَا عِلْمَ لَنَآ إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَآ إِنَّكَ أَنتَ ٱلْعَلِيمُ ٱلْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾ قَالَ يَٰٓـَٔادَمُ أَنۢبِئْهُم بِأَسْمَآئِهِمْ فَلَمَّآ أَنۢبَأَهُم بِأَسْمَآئِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُل لَّكُمْ إِنِّىٓ أَعْلَمُ غَيْبَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنتُمْ تَكْتُمُونَ ﴿٣٣﴾﴾ [البقرة: ٣٠ ـ ٣٣]، ويقول جل في علاه: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَكُمْ خَلَٰٓئِفَ ٱلْأَرْضِ وَرَفَعَ بَعْضَكُمْ فَوْقَ بَعْضٍ دَرَجَٰتٍ لِّيَبْلُوَكُمْ فِى مَآ ءَاتَىٰكُمْ. . .﴾ [الأنعام: ١٦٥]، فالإنسان إذن مكرم بالخلافة في الأرض.

---

(١) (البيئة من منظور إسلامي)، الباحث الدكتور صالح محمود وهبي، بإيجاز عن صفحات مختلفة.

ونجد كذلك في سورة الإسراء إشارة أخرى لهذا التكريم: ﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِيٓ ءَادَمَ وَحَمَلْنَٰهُمْ فِي ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ وَرَزَقْنَٰهُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَٰتِ وَفَضَّلْنَٰهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٖ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلٗا ٧٠﴾ [الإسراء: ٧٠]. ومن مظاهر هذا التكريم والتفضيل الذين حظي بهما الإنسان أن سواه الله ونفخ فيه من روحه: ﴿فَإِذَا سَوَّيْتُهُۥ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِن رُّوحِي...﴾ [الحجر: ٢٩]، ثم أمر الملائكة أن يسجدوا له في نفس الآية بقوله جل وعلا: ﴿فَقَعُواْ لَهُۥ سَٰجِدِينَ﴾.

ومع التسوية ونفخ الروح وإسجاد الملائكة له، منحه الله العقل المتدبر لا العقل المتعطل يستنبط به الكامن من بديع صنعه بفطنته ويستكشف الغامض من عظيم خلقه بدقيق فكره، فيتأمل ما حوله حيث تتمثل حكمة الله وعظيم خلقه: ﴿ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمٗا وَقُعُودٗا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلٗا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ١٩١﴾ [آل عمران: ١٩١].

ورغم هذه المنح كلها، لم يترك الله الإنسان يتخبط بين المعرفة والجهل، وبين اليقين والشك، فأرسل الرسل والأنبياء حتى تقام الحجة: ﴿...وَمَا كُنَّا مُعَذِّبِينَ حَتَّىٰ نَبْعَثَ رَسُولٗا﴾ [الإسراء: من الآية ١٥]. ومن هنا، كان القرآن منهجاً لحركة الإنسان في الحياة وأداء وظيفته ومهمته في الاستخلاف ودستوراً ينظم للناس معاشهم ومعادهم، فكانت تلك الغايات التي من أجلها أوجد الله الإنسان: الخلافة في الأرض وعمارتها وتحقيق عبودية الله وحده وهو سلوك منبثق من معرفة الخالق والإيمان به عن طريق توظيف العقل والقراءة واستكناه حقيقة الكون من حولنا. قال تعالى: ﴿إِنَّا عَرَضْنَا ٱلْأَمَانَةَ عَلَى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱلْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَن يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا ٱلْإِنسَٰنُ إِنَّهُۥ كَانَ ظَلُومٗا جَهُولٗا ٧٢﴾ [الأحزاب: ٧٢]. وها هو الكون كله يسلم لله ويرفض أن تكون له الخيرة في أن يؤمن أو لا يؤمن، يسلم عن طواعية ويختار طريق الإيمان دون أن تكون له إرادة في المعصية. ﴿ثُمَّ ٱسْتَوَىٰٓ إِلَى ٱلسَّمَآءِ وَهِيَ دُخَانٞ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ٱئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهٗا قَالَتَآ أَتَيْنَا طَآئِعِينَ ١١﴾ [فصلت: ١١]، أما الإنسان، فقد قبل أن

يحمل الأمانة وما يترتب عنها من تداعيات إيجابية أو سلبية. فنعت من أجل ذلك بالظلوم الجهول (مبالغة في الظلم والجهل) لعدم تقديره لعظم المسؤولية التي تنتظره وخطورتها وهولها. قبل أن يأتي الله باختيار وحب، وحيث إنه يستطيع فعل ذلك، فباستطاعته كذلك القيام بعكس ذلك.

غير أن هذا الإنسان، المخلوق من عنصرين المادة والروح، تتنازعه نزعتان: نزعة تشده إلى الأرض وما فيها من عبودية للمادة، ونزعة تسمو به إلى السماء وما فيها من عبودية لله. ﴿إِنَّا هَدَيْنَٰهُ ٱلسَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا ۝٣﴾ [الإنسان: ٣]، ﴿وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّىٰهَا ۝٧ فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَىٰهَا ۝٨ قَدْ أَفْلَحَ مَن زَكَّىٰهَا ۝٩ وَقَدْ خَابَ مَن دَسَّىٰهَا ۝١٠﴾ [الشمس: ٧ ـ ١٠]. فإما أن يهذبه العنصر الروحي الإلٰهي فيسمو به ويرفعه إلى السماء فيصبح من الشاكرين وإما أن يتغلب عليه العنصر الترابي فيشده إلى الأرض ويسعى فيها فساداً ويكفر بخالقه فيكون من الخاسرين، والعياذ بالله، ويصدق عليه قوله تعالى: ﴿وَٱتْلُ عَلَيْهِمْ نَبَأَ ٱلَّذِىٓ ءَاتَيْنَٰهُ ءَايَٰتِنَا فَٱنسَلَخَ مِنْهَا فَأَتْبَعَهُ ٱلشَّيْطَٰنُ فَكَانَ مِنَ ٱلْغَاوِينَ ۝١٧٥ وَلَوْ شِئْنَا لَرَفَعْنَٰهُ بِهَا وَلَٰكِنَّهُۥٓ أَخْلَدَ إِلَى ٱلْأَرْضِ وَٱتَّبَعَ هَوَىٰهُ فَمَثَلُهُۥ كَمَثَلِ ٱلْكَلْبِ إِن تَحْمِلْ عَلَيْهِ يَلْهَثْ أَوْ تَتْرُكْهُ يَلْهَث ذَّٰلِكَ مَثَلُ ٱلْقَوْمِ ٱلَّذِينَ كَذَّبُوا۟ بِـَٔايَٰتِنَا فَٱقْصُصِ ٱلْقَصَصَ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ۝١٧٦﴾ [الأعراف: ١٧٥، ١٧٦][1].

كل شيء مسخر لخدمة الإنسان:

أكد الإسلام في أكثر من موضع على أن خلق الكون جاء أصلاً لخلافته من قبل خليفة كرمه الله وأعزّه ووضع له النواميس لتخدمه في مسيرة حياته، ثم استن له السنن ليسير عليها وأنزل له الكتب والرسل ليحكم بها فيسعد ويرتاح.

ثم كان أن أسبغ الله تعالى على الإنسان نعمه ظاهرة وباطنة فسخر له

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

كل شيء: ﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴿٣٢﴾﴾ [إبراهيم: ٣٢]، ﴿وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾﴾ [النحل: ١٤]، ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ وَٱلْفُلْكَ تَجْرِى فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ وَيُمْسِكُ ٱلسَّمَآءَ أَن تَقَعَ عَلَى ٱلْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِۦٓ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ بِٱلنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿٦٥﴾﴾ [الحج: ٦٥]، ﴿أَلَمْ تَرَوْا۟ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُۥ ظَٰهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُجَٰدِلُ فِى ٱللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَٰبٍ مُّنِيرٍ ﴿٢٠﴾﴾ [لقمان: ٢٠]، ﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِى سَخَّرَ لَكُمُ ٱلْبَحْرَ لِتَجْرِىَ ٱلْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِۦ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾ وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾﴾ [الجاثية: ١٢، ١٣].

والتسخير هو التذليل بلا أجر ولا ثمن، أي: بدون مقابل، يشترك في هذا المؤمن والكافر: ﴿كُلًّا نُّمِدُّ هَٰٓؤُلَآءِ وَهَٰٓؤُلَآءِ مِنْ عَطَآءِ رَبِّكَ ۚ وَمَا كَانَ عَطَآءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا ﴿٢٠﴾﴾ [الإسراء: ٢٠]، فالإنسان هو المخلوق الوحيد الذي حباه الله بقدرة التسلط على المخلوقات الأخرى والتحكم فيها وإخضاعها لسيطرته، وكيف لا، والكون كله مسخر له!

وقد منح الله هذا الإنسان من الطاقات والقدرات ما لم يمنحه لغيره من الكائنات، فوهبه سبحانه وتعالى وسائل ليقوم بعمارة الأرض: ﴿... هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ ٱلْأَرْضِ وَٱسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَٱسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تُوبُوٓا۟ إِلَيْهِ ...﴾ [هود: من الآية ٦١]، واستثمار خيراتها وكنوزها، والانتفاع بكل ما عليها، ويستنبط سنن الله الكونية في الحياة، غير أن هذا التفضيل الذي حباه الله به قد يجعل منه كائناً خطيراً إن لم يحسن التصرف والتدبير، فكل شيء خلقه الله لمصلحة ومنفعة المخلوقات، خلقه بقدر محدد وبميزان: ﴿إِنَّا

كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾﴾ [القمر: ٤٩]، ﴿... وَكُلُّ شَيْءٍ عِندَهُۥ بِمِقْدَارٍ﴾ [الرعد: من الآية ٨]، ﴿وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِيَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾﴾ [الحجر: ١٩]، ﴿وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا عِندَنَا خَزَآئِنُهُۥ وَمَا نُنَزِّلُهُۥٓ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢١﴾﴾ [الحجر: ٢١].

ولقد بيّن الإسلام الحنيف أن الكون يسير وفق نواميس وموازين وضعها الله تعالى بأمره فهي لا تخطئ مقدار حبة من خردل، ومن ضمن هذا الكون البشر فهم سائرون على منهج الله ونواميسه فيما يتعلق بالأمور المادية شاؤوا أم أبوا، أما الأمور الفكرية والعقائدية والأحكام والمعاملات والعلاقات فهم مخيرون في اختيار منهج الله من عدمه. فاسمع إلى قول الله تعالى في هذا الأمر: ﴿وَنَضَعُ ٱلْمَوَٰزِينَ ٱلْقِسْطَ لِيَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ فَلَا تُظْلَمُ نَفْسٌ شَيْـًٔا ۖ وَإِن كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِّنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ۗ وَكَفَىٰ بِنَا حَٰسِبِينَ ﴿٤٧﴾﴾ [الأنبياء: ٤٧]. . . وكذلك فيما جاء في الآيات التي ذكرناها آنفاً مثل [الرعد: ٨]، [الحجر: ١٩]، [الحجر: ٢١]، [الرحمٰن: ٧ ـ ٩]، [القمر: ٤٩] وغيرها إشارات مهمة إلى التوازن الذي خلقه الله تعالى للكون والأرض، هو ما يطلق عليه علمياً التوازن البيئي.

هذه النواميس والسنن الموزونة والمقدرة بدقة في هذا الخلق إنما وضعت وفق معايير وأنظمة دقيقة متوازنة لا تقبل التغيير والتبديل إلا بتدخل يغيرها فيقلب أنظمة أخرى فتضطرب دائرة التكامل الكوني والبيئي مما ينتج عنه اختلالات هائلة. وحيث أن الإنسان هو الكائن الوحيد في هذا الوجود المادي له قابلية الإبداع والمحاكاة والتفكر فإن تأثيره وتأثره بما حوله محكوم بهذه النواميس، وكل تدخل بشري يخل بهذا التوازن، إنما ينجم عنه خلل قد يتحول إلى فساد.

واجبات الإنسان تجاه البيئة المسخرة له:

بين الشرع الحنيف أن الإفساد هو أعظم ظلم يقوم به الناس سواء

أكان تجاه أنفسهم أم غيرهم، على مستوى الأفراد أو الأمم، فكرياً كان أم خلقياً أم بيئياً. وينظر الإسلام إلى أن ما في الأرض نِعَم إلٰهية يجب على الإنسان أن يحافظ عليها ويستغلها بحكمة ورشاد.

كذلك على الإنسان أن يجعل هذه النظم مصدر نعمه وليس مصدر نقمة فالحاجة إلى التعامل معها على أسس عقلانية أمر يؤكده الإسلام. وثمة أسس وتوجيهات عامة لفهم الفكر الإسلامي، تخص علاقة الإنسان بالبيئة، أهمها:

١. **عمارة الأرض**: خلق الله العالم لكي يعمر: ﴿... هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ ٱلْأَرْضِ وَٱسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا...﴾ [هود:٦١]، أي: طلب منكم عمارتها. وهذا يعني إحياء الأرض الميتة، واستمرار صيانتها عن طريق غرس الأشجار، والعناية بالتربة. وجاء في رسالة أمير المؤمنين علي بن أبي طالب إلى الأشتر النخعي عندما ولاه مصر: (وليكن نظرك في عمارة الأرض أبلغ من نظرك في استجلاب الخراج ومن طلب الخراج بغير عمارة خرب البلاد وأهلك العباد).

٢. **عدم الإسراف في استهلاك موارد البيئة والتأكيد على حمايتها**: دعا الإسلام إلى الاقتصاد في الاستهلاك. ومثال ذلك مرور رسول الله ﷺ بسعد بن أبي وقاص وهو يتوضأ، فقال له: «**لا تسرف في الماء**». فقال سعد: وهل في الماء إسراف؟، قال: «**نعم، وإن كنت على نهر جار**»(١). (السرف، أي: التجاوز عن الحد في الماء). ولقد بينا في كتاب سابق من هذه السلسلة أهمية الماء في القرآن الكريم، لأنه أصل الحياة.

٣. كما نهى النبيّ ﷺ عن تلويث المياه سواء أكان في الأنهار أم السدود أم البرك، كما جاء في السنن من أن الرسول ﷺ قال: «**لا يبولن**

---

(١) سنن ابن ماجه (جزء ١ ـ صفحة ١٤٧، ٤٢٥)، ومسند أحمد بن حنبل (٢٢١/٢)، زاد المعاد (٤٨/١) وجاء في الزوائد إسناده ضعيف لضعف حيي بن عبدالله وابن لهيعة. قال الشيخ الألباني: ضعيف.. انظر المصادر.

أحدكم في الماء الدائم» (الذي لا يجري)، فعن أبي هريرة عن النبيّ ﷺ قال: «**لا يبولن أحدكم في الماء الدائم ثم يغتسل منه**»[١].

٤. بل حتى الأواني يعد مجرد الزفير فيها شكل من أشكال تلوثه، وقد نهى النبيّ ﷺ عن الزفير أو النفخ في الإناء الذي يوجد فيه ماء فكيف إذا لوث بمواد أخرى؟

٥. حرم الإسلام العبث في موارد الثروة وعناصر البيئة وحرم التعامل معها بصورة عشوائية طائشة، كقتل الحيوانات عبثاً وقطع الأشجار وصيد الطيور مصداقاً لقوله تعالى: ﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَٰلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ إِن كُنتُم مُّؤْمِنِينَ﴾ [الأعراف: **٨٥**].

ولقد بين الإسلام ممثلاً بكتابه الكريم وسنة رسوله ﷺ أن لله قوانين وسنن في المجتمعات البشرية واقعة لا محالة في حالة تمرد البشر وعصيانهم عن إطاعة أوامر الله التي أوصاهم بها عن طريق أنبيائه وكتبه وآخرها كتابه الخاتم القرآن الكريم ورسوله الخاتم ﷺ، فلذلك نرى في عصرنا هذا كمًّا من الأمراض الاجتماعية والفسيولوجية والاقتصادية أصابت البشرية بكوارث لم تكن تعرف من قبل، وما مرض الإيدز وغيره من الأمراض الحديثة، وما الكوارث البيئية والمجاعات وغيرها من المآسي التي نسمع عنها ونراها إلا نقطة في بحر هذه الابتلاءات التي عمّتنا بسبب ابتعادنا عن منهج الله سبحانه وتعالى... لنستمع إلى قول رسول الله ﷺ:

١ ـ عن ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ قال: (قال رسول الله ﷺ: «**خمس بخمس**»، قيل: يا رسول الله وما خمس بخمس؟ قال: «**ما نقض قوم العهد إلا سلط عليهم عدوهم، وما حكموا بغير ما أنزل الله إلا فشا فيهم الفقر، ولا ظهرت فيهم الفاحشة إلا فشا فيهم الموت، ولا منعوا**

(١) صحيح مسلم (جزء **١** ـ صفحة **٢٣٥**، **٩٥**، **٢٨٢**). صحيح الإمام مسلم، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٣**م.

الزكاة إلا حبس عنهم القطر، ولا طففوا المكيال إلا حبس عنهم النبات وأخذوا بالسنين»(١).

٢ ـ روى ابن ماجه والبزار والبيهقي من حديث ابن عمر ولفظ البيهقي أن رسول الله ﷺ قال: «**يا معشر المهاجرين، خصال خمس: إن ابتليتم بهن ونزلن بكم أعوذ بالله أن تدركوهن لم تظهر الفاحشة في قوم قط حتى يعلنوا بها إلا فشا فيهم الأوجاع التي لم تكن في أسلافهم. ولم ينقصوا المكيال والميزان إلا أخذوا بالسنين وشدة المؤنة وجور السلطان. ولم يمنعوا زكاة أموالهم إلا منعوا القطر من السماء ولولا البهائم لم يمطروا. ولا نقضوا عهد الله وعهد رسوله إلا سلط عليهم عدو من غيرهم فيأخذ بعض ما في أيديهم. وما لم تحكم أئمتهم بكتاب الله إلا جعل بأسهم بينهم»**(٢).

وغيرها من الأحاديث التي تؤكد أن كل تلوث يحصل في الإنسان ظاهراً وباطناً، يأتي من بعده تلوث في المجتمعات ثم في الثروات والنعم التي وكّلت ببني البشر من قبل خالقهم، فترفع البركة من الرزق ويجوع الناس وتنتشر الأمراض وتكثر الحروب والصراعات والكوارث الطبيعية.

لهذا كان على الإنسان العاقل أن يتجنب العبث وإلحاق الضرر بمكونات الوسط الذي يحيى فيه. فجاء القرآن ليحذرنا من أن الفساد في الأرض قد يترتب عليه إهلاك للحرث والنسل، فذكر الحرث والنسل إشارة للنبات والحيوان وهما أساس التغذية لدى الإنسان. كما أمرنا القرآن الكريم أن نتجنب التبذير: ﴿وَءَاتِ ذَا ٱلْقُرْبَىٰ حَقَّهُۥ

---

(١) رواه الطبراني في المعجم الكبير، ج/١١، ص٤٥، رقم (١٠٩٩٢)، وانظر: مجمع الزوائد للهيثمي، ج/٣، ص٦٥، والكبائر للذهبي، ص٣٥، والترغيب والترهيب، ج/١، ص٣١٠، انظر: المصادر.

(٢) الترغيب والترهيب، ج/١، ص٣٠٩، الترغيب والترهيب من الحديث الشريف، عبدالعظيم بن عبدالقوي المنذري أبو محمد، تحقيق إبراهيم شمس الدين، دار الكتب العلمية ـ بيروت، الطبعة الأولى، ١٤١٧هـ.

وَٱلْمِسْكِينَ وَٱبْنَ ٱلسَّبِيلِ وَلَا تُبَذِّرْ تَبْذِيرًا ﴿٢٦﴾ إِنَّ ٱلْمُبَذِّرِينَ كَانُوٓاْ إِخْوَٰنَ ٱلشَّيَٰطِينِ ۖ وَكَانَ ٱلشَّيْطَٰنُ لِرَبِّهِۦ كَفُورًا ﴿٢٧﴾﴾ [الإسراء: ٢٦، ٢٧]، ﴿يَٰبَنِىٓ ءَادَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُواْ وَٱشْرَبُواْ وَلَا تُسْرِفُوٓاْ ۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾﴾ [الأعراف: ٣١]. فأمر الإسلام بالوسطية والاعتدال: ﴿وَٱلَّذِينَ إِذَآ أَنفَقُواْ لَمْ يُسْرِفُواْ وَلَمْ يَقْتُرُواْ وَكَانَ بَيْنَ ذَٰلِكَ قَوَامًا ﴿٦٧﴾﴾ [الفرقان: ٦٧]، ﴿وَلَا تَجْعَلْ يَدَكَ مَغْلُولَةً إِلَىٰ عُنُقِكَ وَلَا تَبْسُطْهَا كُلَّ ٱلْبَسْطِ فَتَقْعُدَ مَلُومًا مَّحْسُورًا ﴿٢٩﴾﴾ [الإسراء: ٢٩]، ﴿وَكَذَٰلِكَ جَعَلْنَٰكُمْ أُمَّةً وَسَطًا لِّتَكُونُواْ شُهَدَآءَ عَلَى ٱلنَّاسِ وَيَكُونَ ٱلرَّسُولُ عَلَيْكُمْ شَهِيدًا ۗ ...﴾ [البقرة: ١٤٣].

أما في النظافة والنظام والرفق في كل شيء فلا أعتقد أن واحدةً من حضارات العالم تكلمت عن النظافة في الإنسان باطنه وظاهره، والبيئة بكل تفاصيلها أكثر من حضارة الإسلام وكتابه وسنة رسوله ﷺ، وفي هذا يطول الشرح، ومن يريد التفصيل يستطيع الرجوع إلى كتب الفقه الإسلامي ليرى كم أعطى الإسلام من المساحة لهذا الموضوع، وكيف أن مواصفاته البيئية سبقت المواصفات البيئية العالمية الحديثة في كل تفاصيل الحياة، حتى وصل الأمر إلى المياه المستخدمة في الوضوء أيها نجس وأيها طاهر، وكذلك قدور وأواني الطبخ ووجوب تغطيتها، وكذلك الطعام الذي أصابته رطوبة أو عفونة أو أي ضرر، وعدم جواز وضعه تحت الطعام الجيد بقصد الغش أو التمويه لتمرير السلعة وكذلك حتى لا يفسد الطعام الجيد، بالإضافة إلى النظافة الجسمانية والنظافة في الملبس والأثاث والمسكن والشوارع والقرى والمدن وغيرها. فمثلاً ترى أن نتف الإبط وتقليم الأظافر وقص الشعر والتطهر والتطيب والغسول وأنواع التنظيف من الحيوانات النجسة كالكلب مثلاً وغيرها من الدقائق كلها اعتنى بها الإسلام الحنيف عناية فائقة، وجاءت تعاليم السُّنة النبوية الشريفة لتربينا على احترام البيئة ومكوناتها، فجعلت إماطة الأذى والحجر والشوكة والعظم عن الطريق من محاسن الأعمال وشعبة من شعب الإيمان. ولنضرب أمثلة بسيطة:

١. هذا رسول الله ﷺ يختصر لنا عظمة الإسلام في نظافة الإنسان والمنزل والبيئة بقوله: «**إن الله طيب يحب الطيب، نظيف يحب النظافة، كريم يحب الكرم، جواد يحب الجود، فنظفوا** ـ أراه قال: **أفنيتكم ـ ولا تشبهوا باليهود**»، رواه الترمذي(١).

٢. يقول الرسول ﷺ: «**إن الدنيا حلوة خضرة والله تعالى مستخلفكم فيها فينظر كيف تعملون**»(٢).

٣. حذر الإسلام من مغبة الإفساد في الأرض بكل أنواعه البيئي والفكري والخلقي والاجتماعي والتربوي وغيره، وإنك لتجد في سيرة المصطفى صلوات الله وسلامه عليه والخلفاء الراشدون أروع الأمثلة في الاهتمام بالبيئة والمخلوقات الأخرى. فسنن الإسلام في الإصلاح البيئي عديدة ومتفرقة، ومنها أن النبيّ ﷺ حفر **٦٩** بئراً في المدينة، وسن قوانين ليجعل مذبحاً خاصاً بالمدينة، وأمر بالنظافة بكل مجالات الحياة ومنها

---

(١) الترغيب والترهيب، (ج/**١**، ص**٣٠٩**). الترغيب والترهيب من الحديث الشريف، عبدالعظيم بن عبدالقوي المنذري أبو محمد، تحقيق إبراهيم شمس الدين، دار الكتب العلمية ـ بيروت، الطبعة الأولى، **١٤١٧**هـ.

(٢) رواه مسلم (ج**٤**/ص**٢٠٩٨**). صحيح الإمام مسلم، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٣**م. فعن أبي سعيد الخدري: عن النبيّ ـ ﷺ ـ قال: «**إن الدنيا حلوة خضرة، وإن الله مستخلفكم فيها فينظر كيف تعملون فاتقوا الدنيا واتقوا النساء؛ فإن أول فتنة بني إسرائيل كانت في النساء**»، وفي حديث بشار: «**لينظر كيف تعملون**». المعنى «**إن الدنيا حلوة خضرة**»: يحتمل أن المراد به شيئان؛ أحدهما: حسنها للنفوس ونضارتها ولذتها؛ كالفاكهة الخضراء الحلوة؛ فإن النفوس تطلبها طلباً حثيثاً، فكذا الدنيا، والثاني: سرعة فنائها؛ كالشيء الأخضر في هذين الوصفين، «**إن الله مستخلفكم فيها**»، أي: جاعلكم خلفاء من القرون الذين قبلكم فينظر هل تعملون بطاعته أم بمعصيته وشهواتكم، «**فاتقوا الدنيا واتقوا النساء**»، هكذا هو في جميع النسخ: «**فاتقوا الدنيا**»، ومعناه: اجتنبوا الافتتان بها وبالنساء، وتدخل في النساء الزوجات وغيرهن وأكثرهن فتنة الزوجات لدوام فتنتهن وابتلاء أكثر الناس بهن. انظر: صحيح مسلم وشرح النووي في المنهاج على الحديث. وأخرج الحديث أهل السنن الترمذي وأحمد وابن حبان وغيرهم. راجع المصادر.

(سنن الفطرة)، وأمره بعدم قطع الأشجار حتى في حالات الحروب[(١)].

٤. يتهمون الإسلام بالعنف فهلموا بنا نتدبر حديث رسول الله ﷺ الذي أخرجه الإمام مسلم في صحيحه. عن أم المؤمنين عائشة زوج النبي ﷺ عن النبيّ ﷺ قال: «**إن الرفق لا يكون في شيء إلا زانه ولا ينزع من شيء إلا شانه**»[(٢)]. وشرح النووي هذا الحديث بقوله: (قوله ﷺ: «**من يحرم الرفق يحرم الخير**»، وفي رواية: «**أن الله رفيق يحب الرفق، ويعطي على الرفق ما لا يعطي على العنف وما لا يعطي على سواه**»، وفي رواية: «**لا يكون الرفق في شيء إلا زانه ولا ينزع من شيء إلا شانه**»، وفي رواية: «**عليك بالرفق**»، أما العنف فبضم العين وفتحها وكسرها حكاهن القاضي وغير الضم أفصح وأشهر وهو ضد الرفق وفي هذه الأحاديث فضل الرفق والحث على التخلق وذم العنف والرفق سبب كل خير ومعنى يعطي على الرفق، أي: يثيب عليه ما لا يثيب على غيره وقال القاضي معناه يتأتى به من الأغراض ويسهل من المطالب ما لا يتأتى بغيره. وأما قوله ﷺ: «**إن الله رفيق**»، ففيه تصريح بتسميته سبحانه وتعالى ووصفه برفيق. قال المازري: لا يوصف الله سبحانه وتعالى إلا بما سمى به نفسه أو سماه به رسول الله ﷺ أو أجمعت الأمة عليه)[(٣)]. فهذا الحديث المبارك أعطى قانوناً عاماً لأن يكون الرفق والعطف والرقة والنظام في كل شيء كي يأتي أكله ويعطي ثمره، وإلا فإن النتائج المتأتية من عكس ذلك وهو عدم الرفق ستكون وبالاً على أصحابها.

٥. ضرب لنا رسول الله ﷺ أروع الأمثلة بالرفق بالحيوان، وما

---

(١) انظر كتب السير: كسيرة ابن هشام والروض الأنف وغيرها.

(٢) صحيح مسلم (ج ٤، ص ٢٠٠٤، برقم **٢٥٩٤**)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٣**م.

(٣) شرح النووي (**٢٥٩٢، ٢٥٩٣ ٢٥٩٤**). المنهاج شرح صحيح مسلم بن الحجاج، أبو زكريا يحيى بن شرف بن مري النووي، دار إحياء التراث العربي ـ بيروت، ط/٢، **١٣٩٢**هـ.

قصصه التي نوجز بعضها في أدناه إلا دليل على رقة قلبه الشريف ﷺ وحرصه على المحبة والتآلف مع كل شيء فيما حولنا:

● قصته مع الجمل الذي شكا له كثرة الكلف وقلة العلف فأمر صاحبه بأن يتقي الله في هذه الدواب. وعن سهل بن حنظلة أن رسول الله ﷺ مر ببعير قد لحق ظهره ببطنه فقال: «**اتقوا الله في هذه البهائم المعجمة اركبوها صالحة وكلوها صالحة**»[١].

● قصته مع الحمامة التي فجعت بأولادها وقرية النمل التي أحرقت: فعن عبدالرحمٰن بن عبدالله بن مسعود عن أبيه ـ رضي الله عنه ـ قال كنا مع رسول الله ﷺ في سفر ومررنا بشجرة فيها فرخا حمرة فأخذناهما قال فجاءت الحمرة إلى رسول الله ﷺ وهي تصيح فقال النبيّ ﷺ: «**من فجع هذه بفرخيها**»، قال: فقلنا نحن قال: «**فردوهما**» هذا حديث صحيح الإسناد ولم يخرجاه[٢]. وفي لفظ أبي داود قال: كنا مع رسول الله ﷺ في سفر فانطلق لحاجته فرأينا حمرة معها فرخان فأخذنا فرخيها فجاءت الحمرة فجعلت تفرش فجاء النبيّ ﷺ فقال: «**من فجع هذه بولدها ردوا ولدها إليها**»، ورأى قرية نمل قد حرقناها فقال: «**من حرق هذه**» قلنا: نحن قال: «**إنه لا ينبغي أن يعذب بالنار إلا رب النار**»[٣]. وقد جاء في شرح الحديث: (حمرة بضم الحاء المهملة وتشديد الميم المفتوحة وقد يخفف طائر صغير كالعصفور معها فرخان تثنية الفرخ قال في القاموس: الفرخ ولد الطائر فجعلت تفرش كذا في بعض النسخ وفي بعضها: تعرس، وفي نسخة الخطابي: تفرش أو تعرش. قال في اللمعات: بفتح التاء وضم الراء من فرش الطائر إذا فرش جناحيه وبفتحها

(١) صحيح ابن خزيمة (ج ٤، ص ١٤٣، ٢٥٤٥)، تحقيق محمد مصطفى الأعظمي، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، ١٩٩٢م..

(٢) المستدرك على الصحيحين (ج ٤ ص ٢٦٧، رقم ٧٥٩٩)، الحاكم النيسابوري، دار المعرفة للطباعة والنشر، بيروت ـ لبنان، ١٩٩٨م.

(٣) سنن أبي داود (ج ٣، ص ٥٥، برقم ٢٦٧٥)، أبو داود سليمان السجستاني، تحقيق محمد عبدالعزيز الخالدي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٢م.

وتشديد الراء، أي: تفرش فحذف إحدى التاءين، أي: ترفرفت بجناحيها وتقربت من الأرض. قال الخطابي قوله: تفرش أو تعرش معناه: ترفرف والتفريش مأخوذ من فرش الجناح وبسطه، والتعريش: أن ترتفع فوقهما وتظلل عليهما. من فجع بفتح الفاء وتشديد الجيم كذا ضبط قال في القاموس: فجعه كمنعه أوجعه كفجعه. وقال غيره: الفجع أن يوجع الإنسان بشيء يكرم عليه فيعدمه يقال: فجع في ماله وأهله وبماله وأهله مجهولاً فهو مفجوع وفجعه بشدة الجيم مثل فجعه، قرية نمل، أي: موضع نمل. قال الخطابي في الحديث دلالة على أن تحريق بيوت الزنابير مكروهة، وأما النمل فالعذر فيه أقل وذلك أن ضرره قد يزول من غير إحراق، قال: والنمل على ضربين؛ أحدهما: مؤذ ضرار فدفع عاديته جائز، والضرب الآخر الذي لا ضرر فيه: وهو الطوال الأرجل لا يجوز قتله)[١].

- وفي حديث المرأة التي دخلت النار بسبب قطة تركتها جائعة حتى ماتت، دليل على أهمية الرحمة على هذه الكائنات الضعيفة.

- كما بين لنا رسول الإسلام قضية آداب الذبح للحيوان وضرورة حد السكين وإراحة الذبيح وعدم جعل بعضها ينظر للبعض خلال الذبح وغير ذلك من تفاصيل تبين أهمية الاهتمام بكل الكائنات وبالتعامل معها. فيقول ـ عليه الصلاة والسلام ـ في الحديث الذي يرويه عنه شداد بن أوس قال: ثنتان حفظتهما عن رسول الله ﷺ قال: «**إن الله كتب الإحسان على كل شيء، فإذا قتلتم فأحسنوا القتلة، وإذا ذبحتم فأحسنوا الذبح، وليحد أحدكم شفرته فليرح ذبيحته**»[٢]. قال شراح الحديث: «**القتلة**» بكسر القاف وهي الهيئة والحالة، (الذبحة) بكسر الذال ويضم، (وليحد) يقال: أحد

(١) شرح الحديث عن عون المعبود برقم **٢٦٧٥**. عون المعبود شرح سنن أبي داود، شمس الدين الحق آبادي، تحقيق خالد عبدالفتاح شبل، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٨**م.

(٢) صحيح مسلم [جزء **٣** ـ صفحة **١٥٤٨**]. وأخرجه أبو داود [جزء **٢** ـ صفحة **١٠٩**] وغيره من أهل السنن. وقال عنه الشيخ الألباني: صحيح. انظر: المصادر.

السكين وحددها واستحدها بمعنى شحذها، (فليرح ذبيحته) بإحداد السكين وتعجيل إمرارها وغير ذلك، ويستحب أن لا يحد السكين بحضرة الذبيحة وأن لا يذبح واحدة بحضرة أخرى ولا يجرها إلى مذبحها. وقد جاء في بعض روايات الحديث: «**فأحسنوا الذبح**» بغير هاء. وقوله: «**فأحسنوا القتلة**» عام في الذبائح والقتل قصاصاً أو في حد أو نحو ذلك. وهذا الحديث من الأحاديث الجامعة لقواعد كثيرة، ومعنى إحسان القتل أن يجتهد في ذلك ولا يقصد التعذيب. وإحسان الذبح في البهائم أن يرفق بالبهيمة، ولا يصرعها بغتة ولا يجرها من موضع إلى موضع، وأن يوجهها إلى القبلة ويسمي ويجهد ويقطع الحلقوم والودجين، ويتركها إلى أن تبرد، والاعتراف لله تعالى بالمنة والشكر على نعمه، فإنه سبحانه سخر لنا ما لو شاء لسلطه علينا، وأباح لنا ما لو شاء لحرمه علينا)[١].

• هذا فضلاً عن تحريم حبس الحيوان إلا لضرورة طعام أو حراسة، وغير ذلك من تفاصيل يطول في سردها وتفصيلها المقام[٢].

٦. حتى الجماد كانت له في قلب رسول الله ﷺ حصة في التعامل اللطيف الممتلئ بالرقة والحب. فكثيرة هي مواقف رسول الله ﷺ المتعاطفة مع الطبيعة، والمحبة لها، المتعطشة لجمالها، الودودة لعطائها الكريم... إنه يقول مشيراً إلى أحد: «**أحد جبل يحبنا ونحبه**»[٣]. وعن جابر بن سمرة قال قال رسول الله ﷺ: «**إني لأعرف حجراً بمكة كان يسلم علي قبل أن أبعث إني لأعرفه الآن**»[٤]. قال النووي في شرح

---

(١) شرح الأربعين النووية في الأحاديث الصحيحة النبوية، للإمام ابن دقيق العيد، طبعة دار ابن حزم، الحديث ١٧، ص ١٣٨.

(٢) يراجع كتابنا (الحيوانات والحشرات) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

(٣) أخرجه البخاري ومسلم، صحيح البخاري، باب خرص التمر حديث رقم (**١٤١١**)، صحيح مسلم، باب أحد جبل يحبنا ونحبه حديث رقم (**١٣٩٢**). انظر: المصادر.

(٤) صحيح مسلم (ج ٤، ص ١٧٨٢، برقم ٢٢٧٧)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

الحديث: (فيه معجزة له ﷺ وفي هذا إثبات التمييز في بعض الجمادات وهو موافق لقوله تعالى في الحجارة: ﴿...وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَهْبِطُ مِنْ خَشْيَةِ ٱللَّهِ...﴾ الآية، وقوله تعالى: ﴿...وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِۦ وَلَٰكِن لَّا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُۥ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾ الآية، وفي هذه الآية خلاف مشهور والصحيح أنه يسبح)[١]. وعن ابن عمر ـ رضي الله عنهما ـ كان النبيّ ﷺ يخطب إلى جذع فلما اتخذ المنبر تحول إليه فحن الجذع فأتاه فمسح يده عليه[٢]. قال ابن حجر في فتح الباري: (قوله: فأتاه فمسح يده عليه في رواية الإسماعيلي من طريق يحيى بن السكن عن معاذ فأتاه فاحتضنه فسكن فقال: لو لم أفعل لما سكن نحوه في حديث ابن عباس عند الدارمي بلفظ: «**لو لم أحتضنه لحن إلى يوم القيامة**»، ولأبي عوانة وابن خزيمة وأبي نعيم في حديث أنس: والذي نفسي بيده لو لم ألتزمه لما زال هكذا إلى يوم القيامة حزنا على رسول الله ﷺ، ثم أمر به فدفن وأصله في الترمذي دون الزيادة، ووقع في حديث الحسن عن أنس: كان الحسن إذا حدث بهذا الحديث يقول: يا معشر المسلمين، الخشبة تحن إلى رسول الله ﷺ شوقاً إلى لقائه فأنتم أحق أن تشتاقوا إليه، وفي حديث أبي سعيد عند الدارمي فأمر به أن يحفر له ويدفن[٣]. فهل رأيتم عطفاً وحناناً ورقة ودفئ مشاعر مثل ما عند الحبيب صلوات الله وسلامه عليه. يقول أبو الدرداء وهو يرنو إلى شجيرة جميلة في قلب الصحراء: (ليتني كنت شجرة تعضد)[٤]... إنها المحبة إذن، محبة الإنسان للبيئة التي

---

(١) شرح النووي للحديث رقم **٢٢٧٧**، المنهاج شرح صحيح مسلم بن الحجاج، أبو زكريا يحيى بن شرف بن مري النووي، دار إحياء التراث العربي ـ بيروت، ط/٢، **١٣٩٢**هـ.

(٢) صحيح البخاري (ج **٣**، ص **١٣١٣**، برقم **٣٣٩٠**)، أبو عبدالله محمد بن إسماعيل البخاري الجعفي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠١**م.

(٣) شرح الحديث في فتح الباري برقم (**٣٣٩٠**). فتح الباري في شرح صحيح البخاري، ابن حجر العسقلاني، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.

(٤) أخرجه هناد بن السري في كتاب الزهد وهو قول لأبي الدرداء، **٢٥٨/١**.

تحتضنه وترضعه وتقدم له الكثير... وهذه المحبة التي لم يذق طعمها الغربيون من الذين نزعتهم العملية الذرائعية (البراغماتية) إلى تحديد مواقفهم من الأشياء على ضوء مصلحتهم الصرفة وحدها[١].

٧. عن أبي هريرة قال: قال رسول الله ﷺ: «**الإيمان بضع وسبعون أو بضع وستون شعبة فأفضلها قول: لا إله إلا الله وأدناها إماطة الأذى عن الطريق والحياء شعبة من الإيمان**»[٢]. وجاء في باب ذكر العلة التي لها أمر بدفن النخامة في المسجد والدليل على أنه أمر به كي لا يتأذى بذلك النخامة مؤمن أن يصيب جلده أو ثوبه فيؤذيه[٣]. وعن ابن عمر أن النبيّ ﷺ حتها بيده يعني النخامة أو البزاق ثم لطخها بالزعفران دعا به قال فلذلك صنع الزعفران في المساجد[٤]. وعن أبي ذر عن النبيّ ﷺ قال: «**عرضت علي أعمال أمتي حسنها وسيئها، فوجدت في محاسن أعمالها الأذى يماط عن الطريق، ووجدت في مساوئ أعمالها النخاعة تكون في المسجد لا تدفن**»[٥].

٨. عن عبدالله بن عمرو ـ رضي الله عنهما ـ يقول: قال رسول الله ﷺ: «**أربعون خصلة أعلاهن منيحة العنز ما من عامل يعمل بخصلة منها رجاء ثوابها وتصديق موعودها إلا أدخله الله بها الجنة**». قال حسان: فعددنا ما دون منيحة العنز من رد السلام وتشميت العاطس وإماطة

(١) مدخل إلى موقف القرآن الكريم من العلم، د. عماد الدين خليل، ص٤٨ ـ ٤٩، بتصرف.
(٢) صحيح مسلم (ج ١، ص ٦٣، برقم ٣٥)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.
(٣) صحيح ابن خزيمة (ج ٢، ص ٢٧٧، رقم ٥٩٦)، تحقيق محمد مصطفى الأعظمي، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، ١٩٩٢م.
(٤) صحيح ابن خزيمة (ج ٢، ص ٢٧٠، برقم ١٢٩٥)، تحقيق محمد مصطفى الأعظمي، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، ١٩٩٢م.
(٥) صحيح مسلم (ج ١، ص ٣٩٠، رقم ٥٥٣)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

الأذى عن الطريق ونحوه فما استطعنا أن نبلغ خمس عشرة خصلة[(١)].
وعن أبي ذر عن النبيّ ﷺ قال: «**يصبح على سلامى ابن آدم كل يوم صدقة ثم قال: إماطتك الأذى عن الطريق صدقة وتسليمك على الناس صدقة وأمرك بالمعروف صدقة ونهيك عن المنكر صدقة ومباضعتك أهلك صدقة**» قلنا: يا رسول الله، أيقضي الرجل شهوته وتكون له صدقة قال: «**نعم أرأيت لو جعل تلك الشهوة مما حرم الله عليه ألم يكن عليه وزراً**»، قلنا: بلى، قال: «**فإنه إذا جعلها فيما أحل الله له فهي صدقة**»، قال: وذكر أشياء صدقة ثم قال: «**يجزئ من ذلك كله ركعتا الضحى**»[(٢)].

٩. وعن جابر قال: قال رسول الله ﷺ: «**ما من مسلم يغرس غرساً إلا كان ما أكل منه له صدقة، وما سرق منه له صدقة وما أكل السبع منه فهو له صدقة، وما أكلت الطير فهو له صدقة، ولا يرزؤه أحد إلا كان له صدقة**»[(٣)].

١٠. عن أبي قتادة بن ربعي الأنصاري أنه كان يحدث أن رسول الله ﷺ مر عليه بجنازة فقال: «**مستريح ومستراح منه**»، قالوا: يا رسول الله، ما المستريح والمستراح منه؟ قال: «**العبد المؤمن يستريح من نصب الدنيا وأذاها إلى رحمة الله والعبد الفاجر يستريح منه العباد والبلاد والشجر والدواب**»[(٤)].

١١. وفي التكافل الاجتماعي والتراحم الذي يؤدي للتناغم الاجتماعي والبيئي تجد أن الإسلام سباقاً لطرح هذا الموضوع الخطير

---

(١) صحيح البخاري (ج ٢، ص ٩٢٧، رقم ٢٤٨٨)، أبو عبدالله محمد بن إسماعيل البخاري الجعفي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠١م.

(٢) السنن الكبرى (ج ٥، ص ٣٢٦، رقم ٩٠٢٨)، أبو بكر أحمد البيهقي، تحقيق محمد عبدالقادر عطا، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ١٩٩٤م.

(٣) صحيح مسلم (ج ٣، ص ١١٨٨، رقم ١٥٥٢)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

(٤) صحيح البخاري (ج ٥، ص ٢٣٨٨، رقم ٦١٤٧)، أبو عبدالله محمد بن إسماعيل البخاري الجعفي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠١م.

الذي يتطلب منا مجلدات لتوضيحه. فقد ذكرت آيات وأحاديث كثيرة في هذا الباب، ومنها بر الوالدين والجار والأقرباء وأهل الحي والمدينة وغير ذلك. بل حتى من لا تعرف عليك ببره وحسن الخلق معه إما لسنه أو لمنزلته أو لضعفه وغير ذلك من الأسباب. فاسمع لرحمة الإسلام في أمر غفلت عنه كل القوانين الوضعية وأين منه منظمة الأمم المتحدة اليوم. فعن أبي هريرة قال: قال رسول الله ﷺ: «**كافل اليتيم له أو لغيره أنا وهو كهاتين في الجنة**»، وأشار مالك بالسبابة والوسطى[(١)]. وفي شرح النووي للحديث قال: (قوله ﷺ: «**كافل اليتيم له أو لغيره أنا وهو كهاتين في الجنة**»، كافل اليتيم القائم بأموره من نفقة وكسوة وتأديب وتربية وغير ذلك، وهذه الفضيلة تحصل لمن كفله من مال نفسه أو من مال اليتيم بولاية شرعية وأما قوله له أو لغيره فالذي له أن يكون قريباً له كجده وأمه وجدته وأخيه وأخته وعمه وخاله وعمته وخالته وغيرهم من أقاربه والذي لغيره أن يكون أجنبياً)[(٢)]. وعن أبي أمامة قال: قال رسول الله ﷺ «**من مسح رأس يتيم لا يمسحه إلا لله كان له بكل شعرة مرت عليها يده حسنات ومن أحسن إلى يتيم عنده كنت أنا وهو في الجنة كهاتين وقرن بين إصبعيه**»[(٣)]. وعن أنس قال: قال رسول الله ﷺ: «**إذا بكى اليتيم وقعت دموعه في كف الرحمٰن فيقول: من أبكى هذا اليتيم الذي واريت والديه تحت الثرى من أسكته فله الجنة**»[(٤)]. بل إن من صفاته ﷺ في التوراة والإنجيل أنه كافل اليتامى وراعي الأرامل، وهذا من فيض الرحمٰن

---

(١) صحيح مسلم (ج ٤، ص ٢٢٨٧، رقم ٢٩٨٣)، مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

(٢) شرح النووي للحديث رقم (٢٩٨٣) المنهاج شرح صحيح مسلم بن الحجاج، أبو زكريا يحيى بن شرف بن مري النووي، دار إحياء التراث العربي - بيروت، ط/٢، ١٣٩٢هـ.

(٣) المعجم الكبير (ج ٨، ص ٢٠٢، رقم [٧٨٢١])، الإمام الطبراني، دار الفكر العربي، ١٩٩٨م.

(٤) تذكرة الحفاظ (ج ٤، ص ١٢٠٣)، الذهبي، تحقيق زكريا عميرات، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ١٩٩٨م.

الرحيم بنا إذ أرسل إلينا هذه الشريعة العظيمة الرحيمة بهذا الكتاب المجيد العظيم وبتبليغ هذا النبيّ الأمي الكريم الذي هو بالمؤمنين رؤوف رحيم.

١٢. إذا جاء الرجل ليأكل فعليه أن يسمي الله ثم يجلس ويأكل بيمينه وإذا شرب الماء شربه جالساً وبيمينه أيضاً ولا يشربه عباً بل يشربه مصاً ولا ينفث في الإناء، وإذا أكل لا يتخم نفسه فيترك ثلث معدته للطعام وثلثها للشراب وثلثها للنفس فإذا أتم حمد الله وشكره على نعمائه، وأن لا ينسى جاره والفقراء من المسلمين. ولقد كان العرب تأكل بيدها بشكل بشع فجاء الإسلام فقنن هذا الأسلوب غير المتحضر بأسلوب استخدام **٣** أصابع فقط في الطعام والأكل باليمين فقط وأكل الطعام القريب كي لا يحصل النهم الذي ينهى عنه الشرع الحنيف. أما عن الأكل باليد دون الأدوات الحديثة اليوم كالشوكة والملعقة والسكين، فاليد مرغبة لأنها وكما أثبتت البحوث أنظف من الشوكة والسكين لأسباب تتعلق بالتلوثات التي تصيبها من أتربة وجراثيم فضلاً عن استخدامها من الغير بينما اليد ملك شخصي لا يشاطره فيها أحد. ومع ذلك فلك أن تستخدم ما تشاء.

١٣. إذا عطس حمد الله فيشمّته من يجلس معه ويقول له: «يرحمكم الله»، فيجيبه «يهديكم الله ويصلح بالكم» فإذا عطس ثلاثاً قال له صاحبه «شافاكم الله».

١٤. إذا رام زيارة أحد الأخوة أو الأصدقاء أو الأقارب ووصل باب داره طرق الباب مرة ثم مرتان ثم ثلاثة، فإن أجابه أحد وأذن له بالدخول فعل، وإلا انصرف.

وهكذا تفاصيل عديدة في كل مجالات الحياة فكان الإسلام سباقاً لوضع كل ما يطلق عليه اليوم الآداب العامة والأصول والأتكيت ليعطي نظاماً بيئياً واجتماعياً متكاملاً، ولكننا ويا للأسف تركنا هذا الخير ولهثنا وراء الأساليب الغربية الجاهزة. فلقد جاءت الشريعة السمحة لتحرم الفساد وتمنعه بالضرب على أيدي المفسدين، وتضع من بين مقاصدها الحفاظ

على النفس، مما يستلزم الحفاظ على الحياة وتحري العافية والبحث عن الوقاية والعلاج والتغذية، والسعي وراء سلامة مافينا وسلامة ما حولنا، وهو ما اصطلح عليه باسم البيئة.

كما بين الإسلام أن القضاء على الفساد والمفسدين يكون كما بينت قوانين القرآن في الحضارات إما بكوارث طبيعية تنزل بهم، أو من قبل أناس آخرون مصلحون كانوا أم مفسدون ليؤول الأمر في النهاية إلى الصالحين: ﴿وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ ﴿١٠٥﴾﴾ الآية[١].

يقول الدكتور يوسف القرضاوي في هذا المجال: (إن البيئة خُلقت مهيأة لتحقيق مصلحة الإنسان وتوفير حاجاته، وإن الله تعالى خلقها بطريقة تفرض عليها أن تتكامل وتتعاون مع بعضها البعض، ومن ثم فالحفاظ على أن يؤدي كلٌّ من مكونات البيئة دوره المنوط به يعتبر أمراً شرعياً، وذلك حتى لا يحدث خلل في الكون.

والناظر إلى الإسلام عقيدة وشريعة يجد أن رعاية البيئة تتصل بعدد من العلوم الإسلامية، وفي مقدمتها علم أصول الدين الذي يرى أن البيئة مخلوقة مثل الإنسان وأنها مكلفة بالسجود لله تعالى وتسبيحه ولكن بطريقة يعلمها الله تعالى، فالإنسان ليس إلٰها في الكون ولكنه مخلوق مثل بقية الأشياء المحيطة به، إلا أن الإنسان مميز عليها بالعقل وبالإرادة. وينطلق من هذه الرؤية الفلسفية الإسلامية للكون أمور أخرى، منها ضرورة ألا يفسد الإنسان الكون من حوله، وضرورة أن ينشر في الكون الخير والصلاح بمفهومه الشامل وأن يعمر الأرض بإحياء مواتها واستصلاح أراضيها. وترتبط رعاية البيئة بعلم السلوك في الإسلام على اعتبار أن الدين في حقيقته هو السلوك والخلق، ولذا أعلنت النصوص الإسلامية الصريحة

---

(١) انظر كتبنا: (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، دار المسيرة بعمان، (القوانين القرآنية للحضارات)، دار الكتب العلمية ببيروت، (لسنا بمأمن)، دار الكتب العلمية ببيروت، (قصة التدخين الكاملة)، دار الكتب العلمية ببيروت.

أن امرأة دخلت النار في قطة حبستها، وأن رجلاً دخل الجنة في كلب سقاه بعدما رأى ما فيه من شدة العطش. بل إن الإسلام نظر إلى الأمور البيئية نظر ود وحب، فجعل القرآن الكريم الحيوانات والطيور أمما مثل أمة الإنسان، ونص القرآن الكريم أن الشجر والدواب والجبال والنجوم تسجد لله تعالى مثل الإنسان المؤمن وأنها تسبح ربها.

ويرى علماء الأخلاق المسلمون الكون (البيئة) على أنه آية من آيات الله تستوجب من الإنسان التفكر فيها، وأنه نعمة تستوجب الشكر والمحافظة عليه والاستمتاع بعنصر الجمال فيه وتنمية هذا الجمال؛ لأن كل شيء في البيئة من الضروري أن يظهر فيه بديع صنع الخالق سبحانه. أما علم الفقه وأصوله فقد ارتبطا بالشأن البيئي ارتباطاً كبيراً في حالة السلم والحرب على حد سواء، ووضع الفقهاء عدداً من القواعد التي تنظم هذا الأمر مثل قاعدة: «**لا ضرر ولا ضرار**»، وأن الشرع أتاح لولي الأمر فرض بعض العقوبات التعزيرية التي من الممكن اللجوء إليها في عصرنا الحالي لمن يسيئون إلى البيئة)[١].

فمثلاً من الموضوعات المرتبطة بالبيئة وعلاقتها بالسلوك قضية التدخين والمخدرات والمسكرات، وهي من أخطر الأمور التي تؤثر في الكثير من القضايا، وقد تناولناها في كتاب خاص بينا فيه مخاطرها من جميع الجوانب ومقارنتها بغيرها ورأي الشرع فيها وكذلك طرق العلاج منها[٢].

قال الله تعالى في كتابه العزيز في تحريم المخدرات بجميع أنواعها: ﴿... وَيُحِلُّ لَهُمُ ٱلطَّيِّبَٰتِ وَيُحَرِّمُ عَلَيۡهِمُ ٱلۡخَبَٰٓئِثَ...﴾ [الأعراف: ١٥٧]. وتعد المخدرات بمنزلة المسكرات لقول رسول الله ﷺ: «**كل مسكر خمر وكل خمر حرام**»، وقد اتبع الإسلام اجتثاث شرب الخمر وأصدر حكمه

(١) عن كتاب «رعاية البيئة في شريعة الإسلام» للدكتور يوسف القرضاوي، صفحات مختلفة.

(٢) الكتاب اسمه: (قصة التدخين الكاملة)، صادر عن دار الكتب العلمية ببيروت.

الحاسم. قال الله تعالى: ﴿إِنَّمَا يُرِيدُ ٱلشَّيْطَٰنُ أَن يُوقِعَ بَيْنَكُمُ ٱلْعَدَٰوَةَ وَٱلْبَغْضَآءَ فِى ٱلْخَمْرِ وَٱلْمَيْسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَن ذِكْرِ ٱللَّهِ وَعَنِ ٱلصَّلَوٰةِ فَهَلْ أَنتُم مُّنتَهُونَ ﴿٩١﴾﴾ [المائدة: ٩١]. ويقول ﷺ كما روى أبو داود: «**لعن الله الخمر وشاربها وساقيها ومبتاعها وبائعها وعاصرها ومعتصرها وحاملها والمحمولة إليه**».

والتدخين ظاهرة تضر بالبدن وتضيع المال وتضر الفرد والأسرة والمجتمع. وقد نهى رسول الله ﷺ عن كل مفتر، ومسكر. وعن أم سلمة ـ رضي الله عنها ـ قالت: (نهى رسول الله ﷺ عن كل مسكر ومفتر). ولقد أثبت العلم الحديث بما لا يدع مجالاً للشك أن التدخين له أضرار هائلة على الصحة، أضف إلى ذلك الأضرار النفسية والمادية والاجتماعية.

كما حرمت الشريعة الإسلامية استخدام الغريزة الجنسية في غير ما خلقت له، فلا يجوز إرضاء هذه الغريزة بطريقة غير طبيعية، فقد عاقبت مرتكب الزنا بالرجم إذا كان محصناً وبالجلد إن كان غير محصن. ولقد تبين أن معظم حالات الإصابة بالإيدز تحدث نتيجة الاتصال الجنسي مع شخص مصاب. فالالتزام بالتعاليم الدينية والابتعاد عن الشذوذ الجنسي وعدم تعدد الشريك يعد ضمانة أساسية للوقاية من الإصابة بالإيدز(١).

وإذن نحن أمام منظومة للفساد متنوعة المصادر والجهات وهي بالفعل منظومة للتدمير الشامل أو منظومة التلوث المدمرة لبيئتنا قام بها البشر وبتقصد عجيب مع سبق الإصرار والترصد وخصوصاً في القرنين الأخيرين وبشكل تصاعدي مع تطور الصناعات وتعقيدها ونضوب خيرات الأرض التي بينت الإحصاءات الأخيرة التي صدرت عن هيئات ومؤسسات الأمم المتحدة بأن ثروات الأرض وخيراتها سوف تنضب ولن تكون كافية للبشر خلال الأعوام الخمسين القادمة إن استمر استنفاذها على هذا الشكل المرعب(٢).

---

(١) بإيجاز عن كتاب (البيئة من منظور إسلامي)، د. صالح محمود وهبي.

(٢) عن تقارير منظمات بحثية تابعة للأمم المتحدة نشرت في نهاية عام ٢٠٠٦م، انظر: صفحة علوم في موقع بي بي سي.

هذه المنظومة التدميرية تقسم لعدة أقسام، سنتكلم عنها بشيء من التفصيل اعتباراً من الفصل القادم صعوداً. وسنبدأ بتفصيل حجم المأساة التي نعيش فيها من جراء تلوثات عدة وكيف أن الإسلام الحنيف حذر منها ووضع لها الحلول.

الفصل الثالث

التلوث الهوائي والجوي

التلوث الهوائي والجوي

التلوث الهوائي:

التلوث في بيئة الأرض بسبب العاملِ البشري كبير ومدمر ويُمكنُ أَنْ يَأْخذَ العديد من الأشكالِ، وهو قديم أيضاً، قدم استخدامات البشر الأولى للنار في التَسْخين والطَبْخ ومن ثم للزّراعةِ. وبعد الثورة الصناعية التي حصلت خلال القرون من الـ**١٧** وحتى الـ**١٩** صعوداً للثورات الإلكترونية والمعلوماتية في القرن العشرين وما بعده، ظلت الضريبة التي على البشر دفعها جراء اقتحامهم لصرح العلوم والتقنيات هذا هو التلوث وبشكل أصبح يهدد معه الحياة نفسها على هذا الكوكب. وعلى أية حال، تلوث الهواءِ أصبحَ مشكلةً رئيسةً[١].

ومنذ وقت مبكر، كتب مؤلف بريطاني وعضو تأسيسي في الجمعية الملكية البريطاني عام **١٦٦١**م جون إفيلن (John Evelyn) في تقريره عن لندن أن المسافر يَشمُّ ولمسافة تبعدُ عدة أميال رائحة ذلك الدخان الخبيث الذي جعل قشرةً مسخّمةً تتراكم على كل شيء جميل فيها[٢].

يحدث التلوث الهوائي عندما توجد جزيئات أو جسيمات في

---

(١) (موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

(٢) Environmemtal Science - Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, Introduction

الهواء وبكميات كبيرة عضوية أو غير عضوية بحيث لا تستطيع الدخول إلى النظام البيئي وتشكل ضرراً على العناصر البيئية. والتلوث الهوائي يعتبر أكثر أشكال التلوث البيئي انتشاراً نظراً لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى وبفترة زمنية وجيزة نسبياً ويؤثر هذا النوع من التلوث على الإنسان والحيوان والنبات تأثيراً مباشراً ويخلف آثاراً بيئيةً وصحيةً واقتصاديةً واضحةً متمثلةً في التأثير على صحة الإنسان وانخفاض كفاءته الإنتاجية كما أن التأثير ينتقل إلى الحيوانات ويصيبها بالأمراض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية، أما تأثيرها على النباتات فهي واضحة وجلية متمثلة بالدرجة الأولى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية بالإضافة إلى ذلك هناك تأثيرات غير مباشرة متمثلة في التأثير على النظام المناخي العالمي حيث إن زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني أوكسيد الكربون يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من حرارة الكرة الأرضية وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عواقب خطيرة على الكون[١].

التلوث الهوائي أو الجوي في المناطق الحضرية الذي كتب عنه الكاتب جون إفيلن يُعْرفُ بشكل عام كدخان مضبّبٍ (smog)، وهذا الدخان المضبّبَ الذي أصاب لندن وبقية المدن الصناعية الأولى بأولى أعراض التلوث منذ القرن السابع عشر الميلادي فجعلها مظلمة عموماً هو خليطُ مدخّنُ من أوّل أوكسيد الكاربونِ والمركّباتِ العضويةِ الناتجة من الاحتراقِ النّاقصِ (إحْراق) للوقود المستخرجِ مثل الفحم، وثاني أوكسيد الكبريت. هذه المركبات إذا تفاعلت مع الأوكسجينِ، تشكل مركبات عضوية وكبريتية كالحوامض فتتكثف كقطراتِ بشكل متزايد لتطَوّر حالة للدخان المضبّب تشكل خطراً رئيسياً على صحةِ الكائنات الحية من النبات وحتى الإنسان. . . بعد ازدياد هذه الظاهرة مع بدايات القرن العشرين

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

زادت المخاوف من أثرها المدمر، ففي مدينة صناعية صغيرة تشتهر بصناعة الفولاذ في ولاية بنسلفانيا الأمريكية اسمها دونورا (Donora، Pennsylvania) عام **١٩٤٨**م فقط توفي **١٩** إنساناً وتمرض آلافَ جراء إصابتهم بالدخان المضبّبِ عام **١٩٥٢**م، توفي حوالى **٤٠٠٠** لندنيٍ جراء تأثيرات هذا النوع من الدخان المضبب.

النّوع الثاني من الدخان المضبّبِ هو الناتج من الدخان الضوئي - الكيميائي (photochemical)، بَدأتَ تؤثر على نوعيةَ الهواء ونقاوته فتخَفِّضها خصوصاً في المدن الصناعية الكبيرةِ مثل لوس أنجلوس منذ الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي. هذا الدخان المضبّبِ هو العوادم الناتجة من احتراق وقود السّيارات والشاحنات ومحرّكات الطائراتِ كما في الأشكال (**٥** ـ أ) و(**٥** ـ ب) لاحقاً، الذي يُنتج عنه أوكسيدات النتروجين ويحرر الهيدروكربونَات الناتجة من الوقودِ غير كامل الاحتراقِ. بفعل نور الشمس أوكسيداتِ النّتروجين تتفاعل مع الهيدروكربونِات ليتحول الأوكسجين إلى الأوزونِ، هذا العنصر الكيميائي الذي يهَاجمَ المطاط، يصيب النباتات، ويؤذي الرئات. إنّ الهيدروكربونَ يُؤكسدُ في الموادِ ليتكثّفِ ويُشكّلُ سديم لاذع مرئي.

يتكون الدخان عادةً من عدة غازات أهمها ثاني أوكسيد الكاربون، المكون الأساسي للدخان، وهو غاز خانق خصوصاً إذا زاد تركيزه عن **٥٠٠٠** جزء من المليون، وأول أوكسيد الكاربون وهو غاز سام ينتج عن الاحتراق غير التام للمواد العضوية، وثاني أوكسيد النايتروجين وثاني أوكسيد الكبريت وهما غازان سامان مسؤولان عن تكون الأمطار الحامضية التي تتلف النباتات والمنشآت. كما يحتوي الدخان أيضاً على بعض المركبات العضوية المتطايرة والناتجة من الاحتراق غير التام للوقود، وكذلك على مواد صلبة معلقة على شكل غبار.

في النهاية أكثر المواد الملوثة تغسل من الجو أو الهواءِ بواسطة المطرِ، الثلج، الضباب، أو السحب، ولكن ذلك يحدث بعد مسافات

كبيرة جداً قد تصل أحياناً عبر قارات وأراضي شاسعة. بعد أن تتصاعد المواد الملوثة في طبقات الغلاف الجوي، يتحول كل من الكبريت وأكسيدات النتروجينِ إلى حوامضِ تمتزج بالمطرِ ليتشكل ما يعرف بالمطر الحامضيِ الذي يَسْقطُ في البحيراتِ وعلى الغاباتِ، فيؤدي إلى موتِ السّمكِ والنّباتاتِ، ويُخرّبُ كل المصادر الطبيعية للعيش (ecosystems)، وفي النهاية البحيرات والغابات الملوثة لَرُبَما يُصبحانِ بلا حياة. تعتبر المناطق التي تقع بإتجاه الريح القادمة من المساحاتِ الصّناعيةِ مثل أوروبا والأجزاء الشّرقية من الولايات المتحدة وكندا، الأكثر عرضة وبشدّة للضّربة الأصلب للمطر الحامضي لتتسبب في مشاكل جدية على كل الصعد، فالمطر الحامضي يُمكنُ أَنْ يُؤثّرَ على صّحةِ الإنسان على أمور عديدة أخرى في حياته كالصناعة والزراعة؛ كما يعمل على إذابة تماثيل الحجارة التاريخية ببطئ في واجهات البنايات بلندن، أثينا، وروما.

لكن المشكلة الأخطر التي تعتبر واحدة من أعظم التحديات التي يشكلها التلوث الهوائي أو الجوي هي ما يسّببه هذا التلوث من ارتفاع لدرجة الحرارة بشكل عام، وزيادة في درجة حرارةِ الأرضِ بسبب تراكم تصاعد بعض الغازاتِ الجويةِ مثل ثاني أوكسيد الكاربونِ وتراكم تصاعده ضمن الأدخنة الناتجة من الصناعات المختلفة. وبسبب الاستعمالِ الثّقيلِ للوقود المستخرجِ في القرن الـ٢٠ الميلادي، فقد ازداد تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربونِ في الجو مما تسبب مع الغازات الأخرى، التي تعَرف بغازات البيت الزجاجي (greenhouse gases)، بتخفيض هروبَ الحرارةِ من الكوكبِ مع عدم مَنْع الإشعاعِات الخطرة القادمة من الشّمس بما عرف علمياً بظاهرة الاحتباس الحراري وفعل البيت الزجاجيِ. ونظراً لهذا المفعول للبيت الزجاجي، فإن معدلات درجات الحرارةِ العالميةِ آخذة بالارتفاع بشكل مخيف، ومَتوقّع لها أَنْ ترتفع ما بين ١.٤ إلى ٥.٨ دقيقة درجاتِ مئوية سيلسيوس، أي: ٢.٥ إلى ١٠.٤ درجةِ فهرنهايتيةِ عند السنةِ ٢١٠٠م. ولو أن هذه الزيادة تبدو للوهلة الأولى قليلة، إلا أن هذه الزّيادة تَجْعلُ الأرض أدفأ مما كانت عليه في السنوات الـ (١٢٥) سنة الأخيرة،

مما يؤدي لتغير عام في المناخ ليؤثر بدوره سلباً على إنتاج المحاصيلِ ويُعرقلُ توزيعات الحياة البرية، ويرَفْع مستوى البحر.

تلوث الهواءِ يُمكنهُ أَنْ يُخرّبَ المنطقة الجوية العليا أيضاً التي عُرِفتْ كطبقة الستراتوسفيرِ، فالإنتاج المفرط من مركّباتِ إحتِواءِ الكلورِ مثل chlorofluorocarbons والمعروفة بالـ (سي إف سي إس CFCs) والمستخدمة في تركيب وصناعة الثّلاجاتِ، مكيّفات الهواء، وفي صناعة منتجات البوليستيرين (polystyrene) قَدْ تعمل على استنفاذ طبقة الأوزون الستراتوسفيرية(the stratospheric ozone layer،)، مما يعمل على تكوين فتحة فوق القارة القطبية الجنوبيةِ تدوم لبِضْعَة أسابيع كل سنةٍ. ونتيجةً لذلك، يتعرّض كوكب الأرض إلى أشعةِ الشّمسِ الضّارّةِ التي تخَرّب الحياة البرية المائية والأرضية، وتُهدّدُ صحة الإنسان في مناطقِ النشاط الحيوي العاليةِ من نصف الكرة الأرضيةِ الشّماليةِ والجنوبيةِ[١]، انظر الأشكال (٥ ـ أ) و(٥ ـ ب).

والآن، ونحن في القرن الحادي والعشرين الميلادي يشهد دول العالم تطوراً صناعياً كماً ونوعاً غير مسبوق مما سيجعل دول العالم في وضع صناعي واقتصادي قوي ومتميز يستمد منه الإنسان قوته ومنعته ومكانته الاجتماعية والفكرية والأخلاقية، ولكن ذلك كله يتم في حالة شبه إغفال الجانب الصحي السلبي الذي قد يترتب بسبب الملوثات التي قد تصدر من هذه الطفرة الصناعية ـ علما بأن، أي: تطور صناعي وأي خطة إنمائية لن يتم لها النجاح في غياب الصحة المتكاملة للعاملين أياً كان موقع عملهم. فالمواطن السليم جسدياً ونفسياً هو العمود الفقري لإنجاح خطط التنمية.

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م (Microsoft (R) Encarta (R) Reference Library 2003. (C) 1993-2002 (Microsoft Corporation، موضوع التلوث.



الشكل (٥ ـ أ): طائرات تنشر الخراب وتهلك الحرث والنسل بقتل الناس في الحروب أو برش السموم الكيميائية في البيئة ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ



الشكل (٥ ـ ب): مدن تغطيها سحب دخان التلوث الصناعي من عوادم المعامل والمركبات والمحركات ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ

لقد أخذ التلوث البيئي بشكل خاص والمشكلات البيئية المعاصرة الأخرى بشكل عام صفة العالمية، حيث إن الملوثات بمختلف أنواعها لا تعترف بحدود سياسية أو إقليمية بل قد تنتقل من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب، وقد يظهر التلوث في دولة لا تمارس النشاط الصناعي أو التعديني وذلك نتيجة لانتقال الملوثات من دولة صناعية ذات تلوث عال إلى دولة أخرى. وتسهم الرياح والسحب والتيارات المائية في نقل الملوثات من بلد إلى آخر فالأبخرة والدخان والغازات الناتجة من المصانع التي تنفثها المداخن في غرب أوروبا تنقلها الرياح إلى بلاد نائية وأماكن بعيدة كجزيرة جرينلاند والسويد وشمال غرب روسيا كما تنقل أمواج البحر بقع الزيت التي تتسرب إلى البحر من غرق الناقلات من موقع إلى آخر مهددة بذلك الشواطئ الآمنة والأحياء البحرية بمختلف أجناسها وأنواعها. فلم يشهد العالم في العصر الحديث تلوثاً بيئياً، من فعل الإنسان وفي وقت قصير، بمثل حجم التلوث البيئي الناجم عن احتراق آبار البترول في دولة الكويت، (انظر: الشكل ٤ في الفصل الأول). فلقد تم تدمير وإشعال النيران في **٧٣٢** بئراً من بين **١٠٨٠** بئراً كانت تتركز في المنطقة الشمالية والغربية والجنوبية. وتقدر كمية النفط المحترق في هذه الآبار بحوالى **٦** مليون برميل يومياً، وكان جزء منها يشتعل والجزء الآخر ينبعث من الآبار على شكل نفط خام أدى إلى ظهور بحيرات نفطية التي يقدر عددها بحوالى **٢٠٠** بحيرة نفطية تغطي مساحات شاسعة يتراوح عمقها الحالي ما بين **٥ ـ ٣٠** سم، وقدرت كمية الدخان الأسود الناتج من النفط المحترق بحوالى **١٤ ـ ٤٠** ألف طن في اليوم وكانت نسبة مركبات الكبريت التي تنبعث منها حوالى **٥ ـ ٦** آلاف طن في اليوم و**٥٠٠ ـ ٦٠٠٠** طن في اليوم لأكاسيد النيتروجين. ويتفق علماء البيئة على أن آثار هذه الكارثة لا تقتصر فقط على الكويت أو الخليج وحدهما وإنما تتعداهما إلى مناطق وبلدان تقع بعيداً عنهما، حيث أفادت التقارير العلمية التي تابعت هذه الظاهرة أن سحب الدخان الأسود الكثيف الناتج عن حرائق النفط في الكويت باتت على مقربة من السواحل اليونانية بعد عبورها البحر الأسود

وهي بذلك أصبحت تهدد بعض دول تلك المنطقة مثل رومانيا وبلغاريا.

فالملوثات المتوقعة تشمل المذيبات العضوية والرصاص، والزئبق والكادميوم والزرنيخ، والنشادر والمبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات الأعشاب وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والإشعاعات المؤينة والجسيمات الصلبة العالقة وغيرها. وتسبب هذه المواد تلوث الهواء والتربة والمياه إما بشكلها الأصلي أو كملوثات ثانوية ناتجة عنها، وقد تصل هذه الملوثات إلى الإنسان من حيث لا يدري بطريقة مباشرة أو غير مباشرة منتهية به إلى تدهور صحي(١).

الملوثات البيئية:

الملوثات البيئة كثيرة نوعاً وعدداً وكثيرة كذلك مصادرها، ولكن المهم هو التعرف على أهمها وكذلك على ما قد تسببه من أضرار صحية:

١ ـ **المذيبات العضوية**: إن التعرض للمذيبات العضوية يكون عن طريق الاستنشاق أو التلامس مع الجلد ومن أمثلة هذه المذيبات مثيلين كلورايد، بنزين تولوين، ترايكلورو إثيلين، تتراكلوروإثيلين زيلين، هكسين، مثاييل بيبوتايل كيتون، كاربون دايسلفايد وغيرها ومعلوم أن حوالى ٢٠٪ من الأمراض الجلدية المهنية سببها هذه المذيبات فهي تسبب التهيج الجلدي أو التهيج التحسسي إن آثارها على الجهاز العصبي تتلخص في تسمم حاد شبيه بالتسمم بالخمر وشدة الأعراض الحادة لها علاقة وثيقة بالجرعة. أما التسمم المزمن فمنه تغير الشخصية والمزاج وضعف القدرة الذهنية والضعف الجسماني العام. ضعف الذاكرة والتركيز والتهاب الأعصاب الطرفية ويبدأ بتنمل وتخدر بالأطراف أولاً قبل أن يشمل الأجزاء العلوية من الأعضاء. . . أما الآثار السلبية على الجهاز التنفسي فتكون في

---

(١) بحث الملوثات، الأساتذة نبيل ياسين القرشي وسيف الدين جعفر بلال، قسم طب الأسرة والمجتمع، كلية الطب والعلوم الطبية، جامعة الملك فيصل، الدمام، المملكة العربية السعودية.

شكل تهيج للأغشية المخاطية وآلام بالحلق والأنف وكحة وآلام بالصدر وتدميع وربما يكون التعرض شديداً ويسبب أزمة رئوية.

الموت الفجائي ذكر كأحد الآثار السلبية للتعرض للمذيبات كالذين يدمنون استنشاقها، وذلك بسبب آثارها على القلب والأعراض إذا لم تحدث الوفاة هي الدوخة، وزيادة ضربات القلب مع عدم انتظامها وربما فقد الوعي مع أو بدون هبوط وظائف الجهاز العصبي المركزي. التأثير على الكبد يكون في شكل تدمير لخلاياها ولكن هذه الآثار تعتمد على نوع المذيب المتعرض له، فمنها ما هو شديد الأثر مثل المذيبات الهالوجينية والنايترية، وأخرى ضعيفة مثل الهايدروكارونات الأليفاتية والعطرية. التأثير على الجهاز الدموي ليس شائعاً ولكن البنزين وهو الهايدروكاربونات العطرية له آثار ضارة وخطرة. ومنها فقر الدم اللاتنسجي وابيضاض الدم، الآثار السلبية على الكلى إن وجدت فهي قليلة وكذا الآثار على الجهاز التناسلي والأجنة.

٢ ـ **الرصاص**: الرصاص من المعادن المستعملة كثيراً ويضاف إلى وقود السيارات، وإن كان الاتجاه اليوم إلى استبداله بمواد أخرى مثل ميثايل ـ ثلاثي ـ بيوتايل الإيثر MTBE. والآثار السلبية للتعرض للرصاص تبدأ أول ما تبدأ بالجهاز الدموي، فيعاني المصاب من فقر الدم ويظهر عليه الشحوب ثم تتولى الآثار السلبية إن لم تكتشف الحالة مبكراً، فتشمل الجهاز العصبي المركزي والطرفي والكلى وارتفاع ضغط الدم والعقم عند الرجال والنساء والإجهاض.

٣ ـ **الزئبق**: الزئبق من الملوثات للمياه في البلدان الزراعية مثل اليابان وشبه القارة الهندية والدول الإسكندنافية، والمصدر هو المبيدات الحشرية والفطرية وحادثة تلوث مياه خليج مينيماتا باليابان في الخمسينات ما زال يذكرها الكثيرون ومدونة في الكتب المهتمة بأمور التلوث والإصلاح البيئي. والزئبق يؤثر على الجهاز العصبي والكلى والجهاز التناسلي، فيسبب الارتجاف وعدم الاتزان والفشل الكلوي وعدم انتظام الدورة الشهرية عند النساء والإجهاض والشلل المخي.

٤ ـ **الكادميوم**: الآثار السلبية الناتجة عن التعرض للكادميوم تشمل الفشل الكلوي وأزمة رئوية حادة والتهاب ونفاخ رئوي مزمن يؤدي إلى الإصابة بالسرطان الرئوي.

٥ ـ **الزرنيخ**: يدخل الزرنيخ في صناعة تقوية المعادن وكذلك المبيدات الحشرية واستعمالات أخرى مثل صناعة الزجاج. والآثار السلبية من جراء التعرض إما أن تكون حادة وتظهر خلال دقائق أو ساعات قليلة بعد التعرض، ومنها الغثيان والقيء والمغص المعوي وإسهال دموي شديد وآلام العضلات وتسبق الوفاة تشنجات وإغماء وهبوط الدورة الدموية ومن تكتب له النجاة تظهر عليه علامات التخدير الطرفي وربما الشلل. أما غاز الارسين فيسبب التحلل الدموي مصحوباً بصداع وغثيان وضيق الصدر، ووجود المغص المعوي واليرقان مع قلة إدرار البول دلائل قوية على التسمم بغاز الأرسين. أما علامات وأعراض التسمم المزمن بالزرنيخ التخدير الطرفي، مع ضعف العضلات، وانعدام الانعكاسات العصبية وتغير الجلد خاصة اليدين وراحة القدمين، والسرطان الجلدي والرئوي، وربما أدى إلى تسمم الجنين داخل الرحم مع إنقاص وزن المولود أو إصابته بتغيرات خلقية.

٦ ـ **النشادر**: غاز النشادر يدخل في إنتاج الأسمدة الكيميائية، وصناعات أخرى وهو غاز شديد التهيج للأغشية المخاطية بالعيون والرئتين، والتعرض لكميات كبيرة منه يسبب أزمة رئوية حادة وحروق بالعين والشعب الهوائية والوفاة وقد أثبتت دراسة حديثة أن التعرض لغاز النشادر في بيئة العمل قد سبب الربو الشعبي لعدد من العاملين.

٧ ـ **المبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات الأعشاب**: إن التوسع الزراعي في بعض دول الخليج أدى بالضرورة لزيادة استعمال المبيدات الحشرية، أملاً في زيادة الإنتاج من المحاصيل والفواكه. وإذا علمنا أن الزراعة تكون غالباً في المناطق الريفية بعيداً عن الخدمات الصحية ندرك أهمية المحافظة على صحة العاملين بتلك المزارع، فمن بين هذه الكيميائيات الزراعية ما هو فتاك ليس للآفات الزراعية فحسب؛ بل للإنسان

والحيوان على السواء فقد تحدث الوفاة خلال وقت قصير. والتعرض للمبيدات الزراعية وبقية الكيميائيات المستعملة في الزراعة يكون أيضاً عن طريق تلوث المياه أو عن طريق السلسلة الغذائية وتشمل الآثار السلبية الجهاز العصبي المركزي والطرفي والجلد والجهاز التناسلي والجنين أيضاً.

٨ ـ **أكاسيد النيتروجين**: تنتج معظم أكاسيد النيتروجين من احتراق الوقود والمصدر الرئيسي للتلوث البيئي خارج بيئة العمل هو السيارات وفي بعض الأحيان يكون التلوث داخل المنزل أكثر من خارجه والمصادر الرئيسة هي أفران الغاز واستعمال الكيروسين للتدفئة. إن التعرض لتركيز عال من هذه الأكاسيد يسبب الوفاة أو تلف الشعب الهوائية وقد سبب الانتفاخ الرئوي عند حيوانات التجارب.

٩ ـ **أكاسيد الكبريت**: هذه المواد مثلها مثل أكاسيد النيتروجين نتاج لاحتراق الوقود، وغالباً ما توجد كخليط مع الجزئيات العالقة ورذاذ حمضي. ومعلوم أن ثاني أوكسيد الكبريت آثاره الضارة على الرئتين وخاصة لدى مدخني التبغ الذين يعانون من الانسداد الشعبي المزمن، وحادثة تلوث الهواء بلندن عام **١٩٥٢**م من جراء الضباب والدخان مشهورة، وقد زادت الوفيات في تلك الفترة بـ **٤٠٠٠** حالة بسبب أمراض القلب والجهاز التنفسي.

١٠ ـ **الإشعاعات المؤينة**: مصادر التعرض للإشعاعات المؤينة كثيرة منها المهني وغير المهني والآثار الصحية السلبية تنحصر في متلازمة الإشعاع الحادة التي تكون من جراء التعرض لجرعة كبيرة من الإشعاع ولفترة بسيطة، أما الآثار المزمنة بعد التعرض لجرعات بسيطة لفترات متكررة أو جرعة عالية ولفترة قصيرة. وبالنسبة للآثار الحادة فهي تبدأ خلال ساعتين إلى ست ساعات وقد تستمر لمدة **٤٨** ساعة، ومنها الصداع والقيء وإسهال قد يكون دموياً وقلة الصفائح بالدم وإذا كانت جرعة الإشعاع عالية جداً فالوفاة فورية. الأمراض المزمنة تشمل التشوهات الخلقية للجنين داخل الرحم والسرطان وابيضاض الدم والعقم.

١١ ـ **الأوزون**: يوجد الأوزون قريباً من سطح الأرض وكذلك

يوجد برفقة ملوثات أخرى وقد عرف عنه أنه يسبب اعتلال وظائف الرئة وشدة تحسسها للمهيجات والتهاب الأنف والذين يعانون من الربو الشعبي قد يكونون أكثر عرضة للآثار السلبية للأوزون.

١٢ ـ الدايوكسين أو القاتل البرتقالي (Dioxan) ـ أخطر ملوث بيئي:
الدايوكسين أخطر ملوث بيئي عرفته البشرية وهو من المركبات العضوية المكلورة ذات التركيب الكيميائي المعقد وهو مادة غير قابلة للتحلل وعندما ينتشر في الجو يبقى خطراً لمدة طويلة جداً قد تصل إلى عشرات السنين. ينبعث الدايوكسين عند احتراق المواد البلاستيكية ومنها النفايات الطبية مثل الحقن وعبوات المحاليل الوريدية والمواد التي تستخدم مرة واحدة وغيرها، لذلك فإن محارق نفايات المستشفيات مصدر رئيسي لإنبعاث الدايوكسين في الجو، وحتى لا تتسرب هذه المادة الخطرة في الهواء يجب أن تعمل المحارق وفق تقنية متطورة جداً تسمح بحرق النفايات الطبية عند درجة حرارة لا تقل عن **١٥٠٠** درجة مئوية بالإضافة إلى وجود وسائل التحكم التي تمنع تسرب الدايوكسين أو تصاعده في الجو، كذلك وجود وسائل تسمح بجمع البقايا، أي: الرماد بطرق سليمة بيئياً تمهيداً لدفنها بطرق خاصة جداً، لاحظ الشكل ٦.



الشكل (٦): مجرمون طلقاء: مواد كيميائية مدمرة لكل شيء

وقد أثبتت الدراسات والأبحاث العلمية والطبية أن حد الأمان للتعرض للدايوكسين يكاد يكون صفراً، وإن تعرض الإنسان لكمية متناهية التركيز يؤدي إلى إضعاف جهاز المناعة لديه وأصابته بتشوهات خلقية وغير خلقية، وأخطر ما يمكن أن يتسبب به الدايوكسن مرض السرطان، فقد أثبت عام ١٩٩٧ أن الدايوكسين مادة مسرطنة، ومن عوارض الإصابة بالدايوكسين ضعف جهاز المناعة وضعف الهرمونات الذكرية عند الرجال وتعرض النساء للإجهاض وولادة أطفال مشوهين.

لقد استخدم الدايوكسين في الحرب الأمريكية الفيتنامية وعرف منذ ذلك الحين باسم «القاتل البرتقالي» الذي تسبب بولادة أطفال مشوهين وتعرض مئات الحوامل إلى الإجهاض وإصابة الآلاف بأمراض عصبية ولا تزال شواهد تلك الفترة حية حتى اليوم وتتمثل بالأشخاص ذوي العاهات الخلقية والجسدية والعقلية الذين ولدوا في فترة الحرب وظلوا يعانون من آثار الدايوكسين حتى يومنا هذا[١].

ملوثات الهواء المباشرة وغير المباشرة في البيئة الداخلية والخارجية:

يعتبر الهواء الطبيعي عنصراً أساسياً لحياة كل من الإنسان والحيوان والنبات، فهو مهم لكل الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية. كما أنه يعتبر المكون الرئيسي للغلاف الجوي الذي يحافظ على الحالة الطبيعية للكرة الأرضية ويحميها من الإشعاعات الضارة ومن التقلبات غير المرغوبة في درجات الحرارة، هذا بالإضافة إلى أنه يعتبر المصدر الذي تستمد منه الكائنات الحية الغازات والعناصر اللازمة لقيامها بوظائفها الحيوية. غير أن هذا الهواء لأسباب عديدة، أهمها التقدم الصناعي والحضاري والزيادة المضطردة في عدد السكان، قد أصبح في السنوات الأخيرة عرضه للتلوث بأنواع مختلفة من الغازات والانبعاثات الضارة

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

بصحة الإنسان والبيئة. وفيما يلي عرض موجز لأهم مصادر ملوثات الهواء سواء في البيئة الخارجية أو البيئة الداخلية كالمنازل والمكاتب، والمصانع وغيرها (الشكل ٧)، والأضرار الصحية والبيئية الناجمة عن تلك الملوثات وسبل الحد أو التقليل منها.

عموماً يمكننا تقسيم مصادر تلوث الهواء بصفة عامة إلى عدة أنواع يبينها الجدول (١) والتفصيل أدناه:

١ ـ **مصادر ثابتة**: وتشمل المنشآت الصناعية المختلفة مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية، ومنشآت صناعة النفط والغاز الطبيعي، ومصانع الإسمنت والسماد والأصباغ والمعادن كالذهب والألمنيوم والحديد وغيرها، ومدافن النفايات العضوية وغير العضوية، ومحارق النفايات وخاصة النفايات الطبية والنفايات الخطرة، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، والكسارات والمحاجر، وأعمال الهدم والبناء وغيرها. فعلى سبيل المثال لا الحصر تؤدي صناعة النفط إلى تلوث الهواء بأكاسيد الكبريت والنتروجين والنشادر (الأمونيا) وأول أوكسيد الكربون وكبريتد الهيدروجين. وتطلق صناعة الألمنيوم والاسمدة الفوسفاتية غاز فلورالهيدروجين وغيره من مركبات الفلور. وتنبعث بعض الغازات كالميثان وأكاسيد الكربون والنشادر وكبريتد الهيدروجين من النفايات العضوية في مرادم النفايات. وتنطلق السيليكات والغبار والأتربة (العوالق الجوية) في الهواء المحيط بمصانع الإسمنت والمحاجر والكسارات وأعمال الهدم والبنـاء. وتنبعث أكاسيد الحديد في المناطق التي توجد فيها صناعة الحديد والصلب. كما تنطلق بعض المواد والمركبات العضوية الطيارة في الهواء المحيط مصانع الأصباغ ومستودعات البترول... إلخ.

٢ ـ **مصادر متحركة**: تشمل وسائل النقل المختلفة مثل السيارات والمركبات والطائرات والسفن وغيرها. حيث تطلق هذه الوسائل في الهواء المحيط العديد من الغازات والمواد الضارة بصحة الإنسان والبيئة مثل أول أوكسيد الكربون، وأكاسيد النتروجين، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد

وكلوريدات وبروميدات الرصاص، وبعض الهيدروكربونات كالمثيان والإيثان والإيثلين والبنزبيرين وغيرها.

٣ ـ مصادر طبيعية: مثال ذلك الانبعاثات الناتجة عن شدة أشعة الشمس خاصة في فصل الصيف في المناطق الصحراوية المكشوفة (غاز الأوزون)، والغبار والشوائب الدقيقة الناجمة عن الرياح والعواصف. هذا فضلاً عن الانبعاثات الناجمة عن تسرب الغاز الطبيعي أو عن البراكين، وحبوب اللقاح، والميكروبات المختلفه (البكتيريا والخمائر والفطريات والفيروسات) المنتشرة في الهواء، وكذلك الإشعاعات المنطلقة من التربة أو صخور القشرة الأرضية.

٤ ـ مصادر أخرى: فضلاً عما تقدم، فإن هناك أيضاً العديد من مصادر تلوث الهواء سواء الخارجي أو الداخلي مثل الغازات والانبعاثات الصادرة عن الأجهزة والمعدات الكهربائية، وعن الاستعمال غير الآمن والسليم للمبيدات، وعن الأسمدة العضوية والكيميائية، والأصباغ ومواد الإنشاءات والزخرفة، وعن التدخين، وعن أجهزة التبريد وتكييف الهواء ومرذات الايروسولات وغيرها.



الشكل (٧): الدخان والغازات السامة

الجدول (١): يمثل أنواع الملوثات الهوائية في عالم اليوم:

ملوثات الهواء	الأضرار والمخاطر الصحية
غاز أول أوكسيد الكربون	يعتبر من أشد الغازات سمية على الإنسان والحيوان، حيث إنه: • يحرم الجسم من الأوكسجين بإتحاده مع هيموجلوبين الدم مكوناً» كربوكسيل الهيموجلوبين، الذي تؤدي زيادته في الدم إلى نقص في الرؤيه والإرهاق والتأثير على الجهاز العصبي، وإلحاق الضرر بالقلب والجهاز التنفسي. وقد تؤدي هذه الزيادة إلى انسداد الأوعية الدموية، وبالتالي إلى الوفاة. • يتحد مع الحديد اللازم لعمل نشاط بعض الانزيمات التنفسية، مما يؤدي إلى إحباط عملها أو تقليل فغاليتها.
• غاز ثاني أوكسيد الكربون	يؤدي إلى صعوبة في التنفس والشعور بالاختناق، وحدوث تخريش للأغشية المخاطية والتهاب القصبات الهوائية وتهيج في الحلق.
• غاز كبريتد الهيدروجين	يؤثر في الجهاز العصبي المركزي. • يثبط عملية الأكسدة الخمائرية، مما يؤدي إلى حدوث اضطراب وصعوبة في التنفس. • يسبب خمول في القدرة على التفكير، إضافه إلى تهيج وتخريش الأغشية المخاطية للمجاري التنفسية، وملتحمة العين، والتهاب الحنجرة والقصبات الهوائية. • يتحد مع الهيموجلوبين مما يضعف من قدرة الهيموجلوبين على حمل الأكسجين.
• غاز ثاني أوكسيد النتروجين	يؤدي إلى تهيج البطانة المخاطية للجيوب الأنفية وللمجاري التنفسية، ويسبب أضرار في الرئة. • يدخل في تكوين بعض المركبات التي تعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعيون.
• غاز ثاني أوكسيد الكبريت	يؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان، محدثاً آلاماً في الصدر، والتهاب القصبات الهوائية، وضيقاً في التنفس. • التركيزات العالية تسبب تشنج الحبال الصوتية، وقد تؤدي إلى تشنج مفاجيء واختناق. • التعرض الطويل للغاز يؤثر في حاسة التذوق والشم وإلى التصلب الرئوي. • يعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعيون، وكذلك الجلد.

الأضرار والمخاطر الصحية	ملوثات الهواء
يسبب تهيجاً في الأغشية المخاطية للعيون والحنجرة والجيوب الأنفية. • قد يؤدي إلى العقم، وذلك لشدة تأثيره على بعض الأنزيمات بالجسم.	• غاز الأمونيا (النشادر)
يؤدي إلى تهيج وحساسية الأغشية المخاطية للعيون والجهاز التنفسي. • يسبب السعال، وقد يحدث تورمات خبيثة في أنسجة الرئتين.	• غاز الأوزون
تدخل في تكوين الضباب الدخاني الذي يلحق آثار ضارة بصحة الإنسان. • مادة الفورمالدهيد الناتجة عن تحول الإيثلين بواسطة التفاعلات الكيمياضوئية تؤدي إلى حدوث تهيج في العيون. • مركب البنزبيرين الناجم عن احتراق الوقود والزيوت البترولية ومن القار المستخدم في الطرقات وأسطح المنازل وصناعة المطاط، وفي دخان السجائر قد يؤدي إلى الإصابة بسرطان الرئة.	• الهيدروكربونات (مثل: الميثان والإيثان والإيثلين والبنزبيرين)
التأثير على الجلد والعيون. • التأثير على الجهاز التنفسي، مثل التهاب الشعب الهوائية والانتفاخ الرئوي وأمراض الحساسية والربو وغيرها. • الإصابة بالتليف الرئوي «مرض السيليكوز» الناجم عن استنشاق الغبار الصادر من مصانع الإسمنت. • الإصابة بمرض الصفري (اسبيستوزز) الناجم عن غبار الأسبستوس. • الإصابة بسرطان الرئة والكبد نتيجة تلوث الهواء بدخان المصانع والسجائر وما تحمله من شوائب وابخرة ضارة.	• الجزيئات المعلقة (مثل الغبار والاتربة والدخان والضباب والأبخرة وحبوب اللقاح وغيرها)
يسبب الصداع والضعف العام، وقد يؤدي إلى الغيبوبة وإلى حدوث تشنجات عصبية قد تنتهي بالوفاة. • يؤدي إلى خلل في إفراز حامض البوليك، وإلى تراكمه في المفاصل والكلي. • يقلل من صنع الهيموجلوبين في الجسم، كما أنه يترسب في أنسجة العظام ويحل محل الكالسيوم. • يؤدي إلى القلق الليلي والأحلام المزعجة والاضطرابات النفسية.	• الرصاص

ملوثات الهواء	الأضرار والمخاطر الصحية
	• يسبب أمراض التخلف العقلي وشلل المخ خاصة عند الأطفال. • تراكم الرصاص في أغشية الأجنه قد يؤدي إلى التشوه الخلقي لدى المواليد الجدد. . . كما أنه قد يتسبب في إجهاض الحوامل.
• الفلور	• ينزع تكلس العظام. • يؤدي إلى تهيج الجزء العلوي من الجهاز التنفسي وقرنية العين. • يسبب الصداع، وربما الموت.
• فلوريد الهيدروجين	• سام، ومهيج قوي وضار لكل خلايا الجسم. • يضر بالنباتات ويؤثر على أسنان الحيوانات وعظامها.
• الكلور	• مهيج للعيون والجهاز التنفسي.
• سيانيد الهيدروجين	• يؤثر على الخلايا العصبية للإنسان
• الملوثات الميكروبيولوجية (مثل: البكتيريا والفطريات والخمائر والفيروسات)	• يؤدي إلى إصابة الإنسان بأمراض مختلفة تختلف في حدتها أو تأثيرها حسب نوع الميكروب وقدرته على إحداث المرض. • تسبب تلف فساد الأغذية، وبالتالي عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

يمكن تلخيص أهم الأضرار والمخاطر البيئية الناجمة عن تلوث الهواء بما يلي:

أولاً: الأضرار بالثروة النباتية، حيث يؤدي تلوث الهواء ببعض الغازات والمواد الضارة، مثل: ثاني أوكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والكبريت وغيرها إلى الحاق أضرار بالغة بالنباتات بصورة مباشرة أو غير مباشرة (كما في حالة الأمطار الحامضية)، مما يؤدي إلى تلفها أو حرقها أو موتها أو إلى خفض إنتاجيتها من حيث الكمية أو النوعية.

ثانياً: الأضرار بالثروة الحيوانية البرية والبحرية، حيث تؤدي ملوثات الهواء إلى التأثير على الثروة الحيوانية من خلال تعرضها للتسمم، أو الإصابة بالأمراض التي قد تؤدي إلى نفوقها أو تؤثر على صحتها وقدرتها الإنتاجية.

ثالثاً: الأضرار بالأبنية والمنشآت الاقتصادية والأثرية، حيث تؤثر

العديد من ملوثات الهواء سواء في صورتها الغازية، أو على هيئة أمطار حامضية على الأبنية والمنشآت الاقتصادية والأثرية، فتؤدي إلى تآكلها وتغير لونها أو تشوهها.

رابعاً: أضرار أخرى، فعلاوة على الأضرار المشار إليها أعلاه فإن ازدياد معدلات ملوثات الهواء في الغلاف الجوي قد أدى في السنوات الأخيرة إلى ظهور عدة ظواهر من شأنها أن تؤدي إلى إلحاق الضرر بصحة الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء مثل:

١. ظاهرة تغير المناخ أو الاحتباس الحراري الناجم عن زيادة معدلات غاز ثاني أوكسيد الكربون، وغاز الميثان المتولد من تربية الحيوانات وانتاج الاغذية واحتراق المواد العضوية، وأكاسيد النتروجين، والكلوروفلوروكربون، وأول أوكسيد الكربون.

٢. ظاهرة استنفاذ طبقة الآوزون، التي تشكل درعاً واقياً للحياة على كوكب الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، وذلك من جراء الانبعاثات الناجمة عن التفجيرات النووية والغازات المستخدمة في أجهزة التبريد والتكييف والإسفنج الصناعي (غاز الكلوروفلوروكربون)، والأكاسيد النتروجينية المنطلقة من عوادم الطائرات فوق الصوتية ومن الأسمدة الآزوتيـة.

رغم أن كل الجدول أعلاه يحوي مواد خطرة مدمرة على البيئة والإنسان، إلا أننا سنحاول أدناه أن نأخذ نوعين من الجدول المبين أعلاه لخطورتهما الكبيرة، وهما أول أوكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين:

١. غـاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S): يعرف غاز كبريتيد الهيدروجين أيضاً على أنه «غاز الهيدروجين»، لأنه غالباً ما ينبعث من عفن النفايات وله رائحة كريهة قوية ونفاذة في المستويات المنخفضة وفي المستويات المرتفعة من الممكن أن يمتلئ أنفك بالغاز لدرجة أنك قد لا تستطيع أن تشمه، وفي هذه المستويات المرتفعة من الممكن أن يجعلك غاز كبريتيد الهيدروجين مريضاً أو قد يتسبب في قتلك. إنه غاز ذو رائحة كريهة وقوية

تشبه رائحة البيض الفاسد ليس له لون ويوجد بصورة طبيعية في البيئة، وقد يتكون وينبعث حيثما تكون النفايات التي تحتوي على الكبريت قد تفتت بفعل البكتيريا. فالمجاري وخزانات التعفين ونفايات ومخلفات المواشي ومصاريف المياه الآسنة الخاصة بالإنسان، والشاحنات التي تنقل النفايات والمخلفات الكيميائية قد تنبعث منها غاز كبريتيد الهيدروجين، وكذلك من الممكن أن يوجد هذا الغاز في المياه الجوفية خصوصاً في الآبار قرب حقول النفط أو الآبار التي تتخلل الصخور الرملية. كذلك يوجد غاز كبريتيد الهيدروجين في الغازات النفطية والطبيعية ويحتوي الغاز الطبيعي على ٢٨٪ من غاز كبريتيد الهيدروجين، لذا فقد يتسبب في تلوث الهواء في المناطق التي يوجد بها إنتاج للغاز الطبيعي وكذلك في مناطق مصافي النفط، كذلك من الممكن أن ينبعث الغاز من خلال الصناعات التي ترتكز على مركبات الكبريت.

إن الطريقة الرئيسة للتعرض لهذا الغاز هي عن طريق استنشاقه أو حتى عن طريق تعرض الجلد أو العين له. التعرض لغاز كبريتيد الهيدروجين قد يحدث في المنزل أو في مكان العمل، في المنزل قد يحدث التعرض له بسبب السباكة السيئة فقد تسمح المجاري ذات الفتحات الجافة لغاز سلفايد الهيدروجين بدخول المنزل، وكذلك قد يحدث التعرض له من مياه الآبار التي تحتوي على غاز كبريتيد الهيدروجين، فلهذه المياه خصائص رائحة «البيض الفاسدة» والرائحة الكريهة لمياه البئر لا تدل دائماً على مخاطر صحية؛ لأن رائحة غاز كبريتيد الهيدروجين من الممكن ملاحظتها في مستويات منخفضة، والعمال الذين يعملون في مجال المواشي ومعالجة الصرف الصحي ومصافي النفط قد يكونون عرضة لغاز كبريتيد الهيدروجين في مجال عملهم.

قد تشم رائحة غاز كبريتيد الهيدروجين على مستوى ١٠ أجزاء لكل بليون (ppb)، الجزء في البليون يعادل أنبوب صغير من غاز كبريتيد الهيدروجين في مسرح كبير ملئ بالهواء، بعض الأفراد باستطاعتهم أن يشموه حتى على مستويات منخفضة، والتعرض للمستويات الأعلى من

غاز كبريتيد الهيدروجين قد يؤدي إلى تهيج العين والأنف والرئة. وبالرغم من أن لغاز كبريتيد الهيدروجين رائحة كريهة قوية بالنسبة لحاسة الشم فإنه على مستوى ٥٠ ـ ١٠٠ جزء، لكل مليون (ppm) من الغاز في الهواء ما يوازي علبتين من الصودا مليئتين بغاز كبريتيد الهيدروجين في بيت ملئ بالهواء، في هذا المستوى لا يجب أن تعتمد على حاسة الشم الخاصة بك؛ لتقرر فيما إذا كان غاز كبريتيد الهيدروجين في الهواء ويجب أن يتم استخدام أداة لقياس غاز كبريتيد الهيدروجين وبينما تتزايد مستويات غاز كبريتيد الهيدروجين فإن ذلك يسبب الحساسية والتهيج للعين والدوار والكحة وكذلك الصداع وعلى مستويات أعلى من ٢٥ (ppm) يبدأ غاز كبريتيد الهيدروجين بالتأثير على قدرتك على التنفس والتعرض لأكثر من ٦٠٠ (ppm) قد يكون قاتلاً وبسرعة، فالوفيات تحدث عندما يدخل الناس إلى الأماكن سيئة التهوية مثل أنظمة الصرف الصحي والآبار العميقة وصهاريج السوائل الجوفية وهذا الغاز أثقل من الهواء لذا يعتبر تركيزه أعلى بالقرب من قيعان هذه الأماكن.

وفي المستويات الأقل من ٢٥ (ppm) يحدث التعافي بسرعة عند التعرض لغاز كبريتيد الهيدروجين، وقد وجدت مشاكل الجهاز العصبي طويلة الأمد في الناس الذين تعرضوا للغاز على المدى القصير ولكن عند مستويات مرتفعة كذلك تم رصد بعض إصابات القلب في مثل هذه الحالات. وبالنسبة لمياه الشرب فتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين بنسبة ٧٠ جزء في المليون (ppm) قد يسبب مشاكل في الجهاز الهضمي، ويحتوي الماء على ٧٠٠ (ppm) من غاز كبريتيد الهيدروجين ويعتبر ساماً في هذه الحالة والتعرض المباشر للمياه التي تحتوي على هذه المستويات من غاز كبريتيد الهيدروجين قد تسبب الاحمرار والألم. فقد تتهيج العين في مستويات غاز كبريتيد الهيدروجين المنخفضة في الماء وكذلك الالتهاب والندوب الدائمة في العين قد تحدث في المستويات المرتفعة. وليس من المؤكد إذا كان التعرض الطويل الأمد للمستويات المنخفضة من الغاز قد يؤدي إلى المرض وقد أظهرت الدراسات مع الحيوانات إن التنفس في

مستويات منخفضة من هذا الغاز ولمدة طويلة قد يؤدي إلى تهيج والتهاب الأنف والحلق والرئة ودراسات الحيوانات الأخرى تثبت أن التعرض الطويل المدى لمستويات منخفضة من غاز كبريتيد الهيدروجين في مياه الشرب قد يؤدي إلى مشاكل في الجهاز الهضمي.

من الممكن فعل ذلك عن طريق التأكد من أن أنابيب الصرف الصحي تم تركيبها وصيانتها بشكل سليم. وفي المنازل التي يوجد بها غاز كبريتيد الهيدروجين من الممكن تخفيض مستواه عن طريق تحديد المصدر ومن ثم إزالته، والسباكين المرخصين من قبل دائرة الصحة العامة في إلينيويز قد يكون باستطاعتهم المساعدة عن طريق تصحيح المشاكل المصاحبة والمرتبطة بغاز كبريتيد الهيدروجين وزيادة التهوية والتكييف في المناطق التي تعاني من المشكلة قد تقلل مؤقتاً من التعرض لهذا الغاز، كذلك العاملين الذين يتعرضون لهاذا الغاز يجب أن يتبعوا الإرشادات التي وضعتها دائرة الصحة والسلامة الأمريكية (OSHA) التي وضعت معايير لمنع الوفيات نتيجة للتعرض للكيميائيات مثل غاز كبريتيد الهيدروجين.

٢. **غاز أول أوكسيد الكربون**: يعتبر غاز أول أوكسيد الكربون من الغازات عديمة اللون والطعم والرائحة ولا يتسبب في، أي: تهيج للأغشية المخاطية حيث إنه متعادل كيميائياً كما إنه أخف نسبياً من الهواء وهو غاز قابل للاشتعال حيث يتحول إلى ثاني أوكسيد الكربون، ومخلوطه في حيز مغلق مع الهواء أو الأوكسجين بنسب معينة يكون قابلاً للانفجار في وجود لهب أو شرر. يتولد غاز أول أوكسيد الكربون من الاحتراق غير الكامل للمواد الكربونية، وعليه فإنه ينبعث من، أي: لهب أو جهاز اشتعال. وتصدر آلات الاحتراق الداخلي كمحركات السيارات عادماً يحتوي على نسب تتراوح ما بين **٣ ـ ٧٪** من هذا الغاز، ترتفع بمقدار كبير عند وجود عيوب أو عدم ضبط لهذه الآلات، وكذلك فهو الغاز الساس في عوادم المعامل، (لاحظ الشكلين ٧ و٨). ويعد غاز أول أوكسيد الكربون واحداً من مكونات غاز الاستصباح (غاز الفحم)، ومعظم أنواع الوقود الغازي باستثناء الغاز الطبيعي والبوتاجاز. ويحضر الغاز مخبرياً بفعل حامض الكبريتيك على حامض الفورميك.



الشكل (٨):
غاز أول أوكسيد الكربون من نتائج الحرائق والعوادم والمداخن والتدخين

غاز أول أوكسيد الكربون مسؤول عن العديد من الوفيات سنوياً سواءً كانت الوفاة عرضية أو انتحارية، وأكثر هذه الحالات حدوثاً يكون في فصل الشتاء وخاصة في الدول ذات المناخ الشديد البرودة، وذلك نتيجة التدفئة بالحرق المكشوف لمواد الوقود السائلة أو الصلبة أو الغازية كالكيروسين والفحم والبوتاجاز في غرف قليلة التهوية أو مواقد معيبة، كما يتسبب غاز أول أوكسيد الكربون في وفاة أكثر ضحايا الحرائق، وخاصة داخل الأبنية وقبل امتداد النيران إليهم. أما عن الانتحار بغاز أول أوكسيد الكربون فقد كان الغاز يعد واحداً من السموم المفضلة لهذا الغرض لسهولة الحصول عليه، سواءً من عادم السيارات أو غاز الفحم، ولكون التسمم به لا يصاحبه ألم أو تشوه للمنتحر، لذا شاع استخدامه بين النساء وذلك بوضع الرأس داخل أفران تعمل بغاز الفحم وترك الغاز يتسرب بهدوء محدثاً أثره السريع، أو بإدارة محرك السيارة داخل الجراج حيث تحدث الوفاة بهدوء أيضاً. ولا يستخدم الغاز فيما يعرف باسم التهديد بالانتحار، إذ أن الغاز سرعان ما يسبب حالة فقدان للقدرة على الحركة والنطق سابقة على حالة غيبوبة الوفاة بحيث لا تسمح بالعدول عن نية الانتحار لدى المنتحر إذا رغب في ذلك. والتسمم بغاز أول أوكسيد

الكربون هو أحد العوامل المسؤولة عن الأعراض التي تظهر على قائدي السيارات لمدة طويلة، وخاصة في فصل الشتاء عند غلق نوافذ السيارة وهي أعراض تتراوح بين ظهور علامات الإجهاد وعدم القدرة على التركيز والصداع، مما ينجم عنه وقوع حوادث السيارات، فتسرب هذا الغاز من الوصلات غير المحكمة أو خلال الثقوب بأنبوبة العادم إلى داخل السيارة يؤدي إلى حدوث التسمم بهذا الغاز. كما يوجد غاز أول أوكسيد الكربون أيضاً كأحد المكونات الرئيسة لدخان السجائر والتبغ.

تنشأ التأثيرات السامة لغاز أول أوكسيد الكربون كنتيجة لحرمان خلايا الجسم من الأوكسجين، فغاز أول أوكسيد الكربون يتحد عند استنشاقه بهيموجلوبين الدم مكوناً مادة الكاربوكسي هيموجلوبين، وحيث إن كلاً من غازي أول أوكسيد الكربون والأوكسجين يتحدان بنفس المجموعة الكيميائية على جزيء الهيموجلوبين، فإن الكاربوكسي هيموجلوبين المتكون يكون عاجزاً عن حمل الأوكسجين. وإذا علم أن قابلية الهيموجلوبين للاتحاد بغاز أول أوكسيد الكربون أعلى ب٢٠٠ - ٢٤٠ مرة عنه بالأوكسجين، فإن جزءاً واحداً من غاز أول أوكسيد الكربون في ١٥٠٠ جزء من الهواء ينشأ عنه عند الاتزان تحول ٥٠٪ من هيموجلوبين الدم إلى كاربوكسي هيموجلوبين. وعلاوة على ذلك فإن الكاربوكسي هيموجلوبين المتكون يعرقل بشكل مؤثر تحرر الأوكسجين من جزيء الهيموجلوبين، وهذا يؤدي إلى تقليل كمية الأوكسجين المتاحة أكثر فأكثر، كما يفسر ظهور حرمان الخلايا من الأوكسجين في حالات التسمم بهذا الغاز، برغم وجود تراكيز عالية نسبياً من الهيموجلوبين بالدم أعلى مما يلاحظ في حالات فقر الدم (الأنيميا). ويعتمد مدى تشبع الهيموجلوبين بأول أوكسيد الكربون على تركيز الغاز في الهواء المستنشق، كما يعتمد على وقت التعرض، وتعتمد أعراض عوز الأوكسجين بالإضافة إلى ما سبق على نوعية النشاط الذي يبذله الفرد وعلى حاجة أنسجته للأوكسجين وأيضاً على تركيز الهيموجلوبين بالدم.

٣. **التسمم بالرصاص**: الرصاص Lead (Pb) كما بينا آنفاً هو أحد

أهم مصادر التلوث الهوائي وهو معدن لين مرن لونه أبيض مزرق قابل للتشكل والطرق، موصل ردئ للحرارة ومقاوم للتآكل، رقمه الذري **٨٢** ووزنه الذري **٢٠٧** ووزنه النوعي **١١,٣٥**. تحتوي خامات الرصاص عادة على عناصر الكبريت والزنك والنحاس ومن أهمها وجوداً في الطبيعة خام جالينا Galena الذي يتركب من كبريتيد الرصاص (PbS) الذي يستخدم في طلاء المرايا، كما يستخدم كصبغة زرقاء.

يوجد الرصاص في صور أخرى مختلفة منها أكاسيد الرصاص وتشمل أول أوكسيد الرصاص (PbO) وهو أكثرها استخداماً في صناعات الرصاص غير العضوية كما يستخدم في تصنيع لوح البطاريات وفي صناعات الرصاص غير العضوية كما يستخدم في تصنيع لوح البطاريات وفي صناعة السيراميك والزجاج. ومن الأكاسيد الأخرى أوكسيد الرصاص الأحمر (Pb_3O_4) وهي صبغة حمراء لامعة وتستخدم في دهانات المنازل وأسطح المعادن لمنع تآكلها وفي التشحيم وفي صناعة الزجاج والكريستال. من أملاح الرصاص كبريتات الرصاص ($PbSO_4$) التي تدخل في صناعة الصبغات الزرقاء والبيضاء وسليكات الرصاص ($PbSiO_3$) وتستخدم في الدهانات وفي صناعة الزجاج والسيراميك والمطاط، وكرومات الرصاص ($PbCrO_4$) الذي يستخدم في الأحبار والصبغات والصناعات الجلدية. ويعتبر الرصاص أول المعادن التي صهرها الإنسان فالمواسير الرصاصية التي صنعها الرومان لا زالت تستخدم حتى وقتنا الحالي، يرجع إستخدام أوكسيد الرصاص في صقل الفخار إلى العصر البرونزي منذ حوالى **٥٥٠٠** سنة.

مما سبق يتضح لنا الإستخدام الواسع للرصاص ومركباته التي تنتج عنها تلوثات كبيرة للبيئة، وحالياً فإن المصدر الأول لتلوث مياه الشرب بالرصاص يرجع إلى تآكل الوصلات الرصاصية بشبكة المياه، لهذا ينصح عند فتح صنابير المياه عدم إستخدام الماء المتدفق أولاً للشرب أو لتحضير الطعام حيث إن تلك المياه تحتوي على تركيز مرتفع من الرصاص.

ومن مصادر التلوث بالرصاص، تلك الناتجة عن عمليات التعدين

والحفر في المناجم وعمليات صهر الرصاص وتصنيعه لعمل مواسير المياه والصرف الصحي والوصلات المختلفة، وفي عمليات اللحام وخاصة عند حفظ الأغذية في صفائح أو بالتعليب. كذلك فإن الرصاص يدخل في صناعة كثير من الأدوات الصحية وفي كثير من أصباغ الشعر ومساحيق التجميل وأحبار الطباعة وأقلام الرصاص وبعض المبيدات، وأخطرها دهانات لعب الأطفال. وقد كانت معظم دهانات المنازل حتى عام **١٩٦٠** تحتوي على عنصر الرصاص وبعد أن عرفت خطورته على صحة الإنسان بدأ من ذلك الوقت استبدالها بصبغات أخرى وقد منعت بعض الدول استخدام الرصاص في دهانات المنازل.

كثير من الأجهزة المنزلية يدخل الرصاص في تركيبها حيث يدخل في تصنيع كثير من الأجهزة الإلكترونية من تليفزيونات وراديوهات ومسجلات وأجهزة فيديو حيث يكثر وجودها في لوحات الدوائر وفي الزجاج الرصاصي لشاشات التليفزيون وجميع هذه الأشياء عندما تستهلك فإنها تلقى في مقالب القمامة وتكون أحد مصادر التلوث بالرصاص.

من ملوثات الجو الرئيسة في المدن رابع ميثيل الرصاص، ورابع إيثايل الرصاص اللذان يضافان إلى وقود السيارات منذ حوالى **٧٠** سنة لتحسين كفاءة الوقود في إدارة المحركات.

ويمثل الرصاص الخارج من عوادم السيارات، وغالباً ما يكون في صورة بروميد الرصاص أكبر ملوث لجو المدن ذات الكثافة العالية في السيارات، ويكون الرصاص الناتج من العادم معلقاً ضبابياً يبقى عالقاً في الجو لمدة طويلة. وقد اتجهت كثير من الدول إلى استبدال الرصاص في البنزين بمواد أخرى أقل ضرراً على البيئة، وفي نفس الوقت تحسن أداء البنزين برفعها للرقم الأكتيني للبنزين.

يدخل الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي مع التنفس، والجهاز الهضمي مع الطعام والشراب، ومن خلالهما يصل إلى الدم وعادة ما يذهب بعد ذلك إلى المخ ويترسب في العظام والأسنان.

الرصاص سام لكثير من أعضاء الجسم، حيث إن ارتفاع معدلاته في الجسم تتسبب بحدوث أنيميا ونقص في هيموجلوبين الدم وقد يحدث تلفاً شديداً للكلى والكبد والمخ والجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي، ويصحب التسمم بالرصاص حدوث تقلصات في البطن مصحوبة بآلام شديدة، وقد يحدث مغص كلوي وصعوبة في التخلص من حمض البوليك والإصابة بالنقرس، وقد يحدث للكلى التهاب مزمن قد ينتج عنه فشل كلوي يزداد وضوحاً عند الإصابة بالنقرس. وبالنسبة للكبد فإن الرصاص قد يتسبب في حدوث التهاب كبدي قد يتطور إلى تليف كبدي ودوالي في المريء، ثم ارتفاع في حموضة المعدة والإثنى عشر، وقد تنتهي بغيبوبة كبدية. وبالنسبة للجهاز العصبي فيظهر شعور بالإرهاق والخمول وتوتر زائد وإلتهاب في الأعصاب، وبالنسبة للرئتين فإن الرصاص يحدث تهيجاً في أغشية الشعب الهوائية فتحدث حالات ربو ونزلات شعبية، وأحياناً يحدث تليف بالنسبة للقلب.

ونظراً لدخول الرصاص في أحبار طباعة الصحف، فإنه ينصح بعدم استخدام ورق الصحف في تغليف المواد الغذائية أو في امتصاص الزيت الزائد بعد قلي الخضراوات كما في حالتي البطاطس والباذنجان، كما ينصح بغسل الأيدي جيداً بعد قراءة الصحف.

يختلف الأشخاص في مدى تأثرهم بالتلوث بالرصاص، فأكثرهم تأثراً به هم صغار الأطفال والحوامل لقابليتهم المرتفعة لامتصاص عنصر الرصاص، فيظهر على صغار الأطفال نقص في معدلات الذكاء (IQ) مع صعوبة في التركيز، قد تصل بهم إلى حالة تخلف عقلي، ويرجع ذلك إلى ترسيب الرصاص في المخ وما يحدثه من إعاقة لنمو خلايا المخ وباقي الجهاز العصبي كذلك فإن النمو العام للطفل يتأثر بذلك، وقد وجد أن ارتفاع معدلات الرصاص عند الحوامل أدت إلى نقص أوزان أجنتهن، وقد ينتج عن ذلك التلوث ولادة أطفال متخلفين عقلياً أو مشوهين. يرى البعض أن من أسباب انهيار الدولة الرومانية تلوث البيئة بالرصاص، فقد كانت أواني الطبخ والأكل تصنع عادة من الرصاص أو تطلى به.

لكل ما سبق يتضح لنا خطورة التلوث بالرصاص وأهمية تنقية الماء والهواء والغذاء من مصادر التلوث به، ويمكن ذلك باستبدال شبكات المياه الرصاصية وكذلك الوصلات الرصاصية ببدائل آمنة، وعدم استخدام الرصاص في لحام صفائح ومعلبات الطعام، واستبدال الدهانات الرصاصية بأخرى مأمونة ومنع إضافة الرصاص لوقود السيارات. والحد الأقصى المسموح به من الرصاص في مياه الشرب **٠,٠٥** مللي جرام/لتر.

٤. التسمم بالزرنيخ خطر قديم وحديث: عرفت مركبات الزرنيخ منذ العصور القديمة وقد تم فصله بهيئته المعدنية منذ أكثر من سبعمائة عام مضت. ويعتبر عنصر الزرنيخ غير العضوي سام بشكل حاد وسريع. وقد استخدم القتلة تلك الخاصية في قتل الضحية قتلاً بطيئاً بأسباب تبدو طبيعية. وذلك لأن الجرعات الكبيرة - التي تفوق بكثير الموجودة في الماء - تسبب التدهور السريع والوفاة. أما التعرض البطيء، كما يحدث في تلوث المياه بكميات ضئيلة يسبب آثاراً متعددة، بعيدة المدى. وتحتاج آثار التسمم بالزرنيخ إلى عدد من الأعوام (وبالتحديد من**٥ ـ ٢٠** عامًا) كي تظهر. ويتسبب التعرض لعنصر الزرنيخ من خلال مياه الشرب في سرطان الجلد والمثانة والكلى إلى جانب التغيرات الجلدية مثل فرط التقران (لطخات صلبه) والتغييرات الصيفية. ويقدر أن يموت في النهاية، شخص واحد من عشرة أشخاص ممن يشربون مياه تحتوي على خمسمائة مجم أو أكثر من الزرنيخ لكل لتر ماء من سرطان الرئة والمثانة والجلد. أما التعرض المهني لعنصر الزرنيخ فهو أساساً عن طريق الاستنشاق، وقد أبلغ عن زيادة مخاطر الإصابة بسرطان الرئة في حالات التعرض التراكمي لمستوي **٠,٧٥** مجم أو أكثر من الزرنيخ لكل متر مكعب. وقد يمتد هذا إلى نحو خمسة عشر عاماً من التعرض في غرفة العمل إلى تركيز خمسين ميكرون لكل متر مكعب. كما وجد أن التبغ يتفاعل مع عنصر الزرنيخ في زيادة مخاطر التعرض لسرطان الرئة.



الشكل (٩): التأثيرات البعيدة المدى الناتجة عن التعرض لعنصر الزرنيخ

يسبب التعرض للزرنيخ أمراضاً كثيرة منها آفات الجلد وسرطان الجلد، السرطانات الداخلية مثل المثانة والكلى والرئة، التأثيرات العصبية مثل اعتلال الأعصاب والاعتلال الدماغي، ارتفاع ضغط الدم ومرض القلب، مرض الرئة، أعراض هضمية، تثبيط نقي العظم، تدمير كرات الدم الحمراء، تضخم الكبد، أمراض الأوعية الدموية وتشمل اضطراب الأوعية المحيطية مثل مرض القدم السوداء الذي يحدث في تايوان وقد سمي بذلك لإمكانية تسببه في حدوث غرغرينة في القدم، السكري، وغيرها ـ لاحظ الشكل ٩ ـ.

٥. **الأسبستوس**: بينت البحوث العلمية في مختلف دول العالم وخصوصاً في أوروبا والولايات المتحدة الحجم الكبير لضحايا الأسبستوس، ومن ذلك ما ذكرته بحوث بريطانية لعدد ضحايا هذا السم في بريطانيا الذي وصل إلى أربعة آلاف شخص في العام، ومن ثَمَّ صار يمثل القاتل الأكبر للرجال البريطانيين الأقل من **٦٦** عاماً، وذلك في خلال العشرين عاماً الممتدة من **١٩٨٢** وحتى العام **٢٠٠٢**م. وكان الاتحاد الأوروبي كان قد أوصى في يوليو من من عام **٢٠٠٣**م بحظر كل

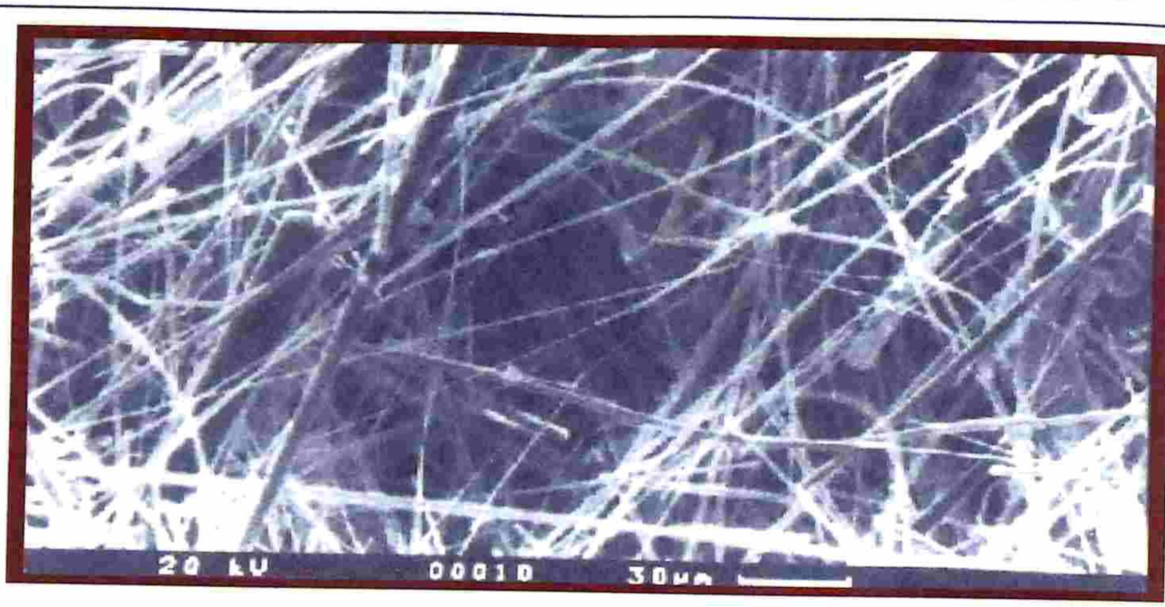
الاستخدامات الحالية للأسبستوس، وأعطى الدول الأعضاء فرصة حتى عام ٢٠٠٥م لإتمام ذلك. كما بينت البحوث العلمية أن هناك عدة أشخاص من العاملين بمصانع تتعامل مع مادة الأسبستوس قد أصابهم سرطان الغشاء البلوري والبريتوني بسبب كيميائيات الأسبستوس التي يتم استنشاقها، وقد أدى الانتشار الكبير للإصابات الناتجة عن الأسبستوس إلى إقامة العديد من دعاوى التعويض القانونية ونشأة حركة للمؤسسات الأهلية تدافع عن حقوق هؤلاء الضحايا لدى الشركات، وتنادي بحظر استخدام تلك المادة المدمرة لرئة الإنسان(١).

الأسبستوس، كما يبين مقطعه المكبر في الشكل ١٠، هو مجموعة طبيعية من المعادن المكونة من بلُّورات متميعة من أملاح السليكا (CRYSTALLINE HYDRTATED SILICATES)، وهي عبارة عن ألياف صغيرة جدًّا لا ترى بالعين المجردة وتحتاج إلى ميكروسكوب؛ لنتمكن من رؤيتها. وتتميز ألياف الأسبستوس تلك بأنها قوية وشديدة الاحتمال ومقاومة للحرارة وللاحتراق، ومقاومة كذلك للأحماض وللاحتكاك. وتوجد عائلتان من ألياف الأسبستوس تختلفان في خواصهما تماماً:

١. **عائلة الحلزونيات أو اللولبيات** (serpsntine family): وتتميز ألياف هذه العائلة بأنها مموجة ومرنة، وهذه الألياف أوسع انتشاراً في المنتجات الصناعية، ولحسن الحظ أن هذه العائلة أقل خطورة، ومن هذه العائلة النوع المسمى (الكريسوتايل CHRYSOTILE)، وألياف بيضاء مموجة، وتمثل حوالى ٩٠٪ من الأسبستوس الموجود في المنتجات الصناعية.

---

(١) (موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).



الشكل (١٠): مقطع مكبر لنسيج الأسبستوس السام

٢. عائلة (amphibole family): وألياف هذه العائلة تتميز بأنها مستقيمة ويابسة وهشة، وهذه الألياف أقل انتشاراً في المنتجات الصناعية وأكثر خطورة، ومن أنواعها ألياف (الأموسيت amosite)، التي تكون إما بنية اللون أو رمادية، وألياف (الكروكيدوليت crocidolie) وأليافه زرقاء اللون.

لخواص ألياف الأسبستوس السابقة تمَّ دمجه مع مواد أخرى في الصناعات الآتية:

- العوازل: مثل الأنابيب المعزولة والطوب العازل وأسمنت الأسبستوس.
- بناء السفن.
- وحدات الطاقة ومعامل التكرير.
- شركات البناء والتشييد لإنتاج مواد بناء مقاومة للحرائق وعازلة للصوت وللحرارة ومواد الترميم ومواد الأسطح.
- صناعات النسيج مثل: صناعة القفازات والبطاطين.
- في فرامل وتروس السيارات.

- الأسلاك الكهربائية.
- مجففات الشعر.
- أفران الخبز المنزلية (toasters).

تحدث الآثار الضارة لألياف الأسبستوس إذا تمَّ استنشاقها أو ابتلاعها، وهذا لا يحدث إذا كانت ألياف الأسبستوس متحدة جيداً مع المواد الأخرى، بحيث تمنع هذه المواد انتشار هذه الألياف في الجو، وتكمن الخطورة عندما تتعرض هذه المواد للتشققات أو للسقوط، وتتصاعد ألياف الأسبستوس في الهواء؛ حيث تستنشق أو تبتلع بدون أن يشعر الشخص؛ وذلك لصغر حجم الألياف، ولقد كان التعرض لألياف الأسبستوس في الماضي يحدث فقط في المصانع، أما اليوم فيحدث التعرض لهذه الألياف الخطيرة في المدارس والمنازل والمباني العامة مثل المستشفيات، حيث استخدمت كميات كبيرة من المواد التي تحتوي على الأسبستوس في بناء المدارس في الفترة من سنة **١٩٤٦**م إلى سنة **١٩٧٢**م في الولايات المتحدة، وتشقق هذه المادة يؤدي إلى انتشار ألياف الأسبستوس في الهواء بنسب عالية جدًّا وخطيرة، مما يؤثر على صحة أطفال المدارس والعاملين بها، وبعد الاطلاع على دراسات عديدة أكد الكونجرس الأمريكي أنه لا يوجد حَدٌّ آمن مسموح به للتعرض لألياف الأسبستوس؛ لأنها ألياف شديدة الخطورة، وبالذات على صحة الأطفال.

ولقد وجد أن شدة الإصابة تعتمد على تركيز ألياف الأسبستوس في الجو ومدة التعرض للألياف واستجابة الشخص نفسه، كما يختلف التأثر باختلاف حجم وشكل الألياف ودرجة ذوبانها، فألياف عائلة الحلزونيات (serpentine family) تتميز بأنها مرنة ومموجة؛ لذا يتم احتجازها في الممرات التنفسية العليا (الأنف والبلعوم الأنفي والحنجرة والقصبة الهوائية)، ويتم طردها عن طريق الأهداب المخاطية، وإذا وصلت أليافها إلى الرئة يسهل إزالتها لأنها أكثر ذوباناً؛ لذا لا يسبب هذا النوع أورام

الغشاء البلوري الخبيثة، أما الألياف المستقيمة المتيبسة لعائلة (amphibole family)، فإنها تصطف في اتجاه الهواء لتصل إلى أعماق الرئة وبذلك تسبب أورام الغشاء البلوري الخبيثة، والألياف الطويلة أكثر من ٨مم، والرفيعة أقل من ٠,٥ مم تكون أكثر خطورة، ومن الجدير بالذكر أن ألياف العائلتين تسببان تليف الرئة.

ويعمل الأسبستوس ـ بعكس كل الأتربة غير العضوية الأخرى التي تسبب تليُّفات في الرئة ـ كمنشئ للأورام (tumor initiator)، وكذلك مُحَفِّز للأورام (tumor promoter)، إلى جانب أن تدامج ألياف الأسبستوس مع الكيميائيات السامة المسرطنة (مثل الموجودة في دخان السجائر) يؤدي إلى زيادة معدل حدوث أورام الرئة الخبيثة، وفي إحدى الدراسات وُجِدَ أن التعرض لألياف الأسبستوس فقط يؤدي إلى زيادة **٥** مرات في نسبة حدوث سرطانات الرئة، أما التعرض للأسبستوس مع دخان السجائر فيؤدي إلى زيادة معدل الحدوث **٥٥** مرة. أما أهم الأمراض التي يسببها استنشاق الأسبستوس؟

١. تليف الغشاء البلوري المحدود (Plaques Localized Fibous)، ونادراً ما يحدث تليف عام في الغشاء البلوري (Diffuse Fibrosis).

٢. استسقاء في البلورا (Pleural Effusion).

٣. تليف الرئة المنتشر (Asbestosis) الذي يؤدي إلى هبوط في الجهد اليمني من القلب بسبب ارتفاع الضغط في الدورة الدموية الرئوية.

٤. أورام الأغشية المصلية الخبيثة (Mesothelioma) التي تحدث في الغشاء البلوري أو البريتوني، وهذا الورم نادر الحدوث في الأشخاص الذين لا يتعرضون لألياف الأسبستوس، ويزيد معدل الحدوث عند التعرض إلى **١٠٠٠** مرة.

٥. أورام الرئة الخبيثة (Bronchogenic Carcinona) ويزيد المعدل خمس مرات عن الشخص الطبيعي.

٦. أورام خارج الرئة مثل أورام الحنجرة والمعدة والأمعاء والمستقيم.

٧. عادة لا تبدأ أعراض المرض في الظهور قبل **١٠** سنوات من التعرض، ويمكن أن تظهر بعد **٤٠** سنة أو أكثر؛ لأن الألياف الضارة تظل موجودة في الرئة مدى الحياة، والأعراض تشمل الآتي:

- ضيق في التنفس ويبدأ عادة مع المجهود ثم يصبح موجوداً أثناء الراحة.
- سعال مع بصاق.
- إجهاد مزمن.
- فشل الجزء الأيمن من عضلة القلب (Right Sided Heart Failure) نتيجة ارتفاع ضغط الدورة الدموية الرئوية كنتيجة لتليف الرئة، الذي يؤدي إلى تورم الجسم (Oedema) مع استسقاء في الغشاء البريتوني (Ascitis).

نستنتج من التفاصيل والجدول أعلاه أن ملوثات الهواء والجو تقسم إلى ١٠ مجاميع رئيسة هي:

١) **مجموعة مركبات الكربون:** (غاز أول أوكسيد الكربون، غاز ثاني أوكسيد الكربون).

٢) **مجموعة مركبات الكبريت:** (غاز كبريتد الهيدروجين، غاز ثاني أوكسيد الكبريت)

٣) **مجموعة مركبات النتروجين:** (غاز ثاني أوكسيد النتروجين، غاز الأمونيا (النشادر)، كذلك مركبات السيانيد مثل (سيانيد الهيدروجين).

٤) **مجموعة الهيدروكربونات:** (مثل الميثان والايثان والايثلين والبنزبيرين).

٥) **مجموعة مركبات الرصــاص**: (أوكسيد الرصاص وكبريتيد الرصاص وغيرها).

٦) **مجموعة مركبات الفلور**: مثل (فلوريد الهيدروجين).

٧) **مجموعة مركبات الكلور**: مثل تركيبة (كلور ـ فلور ـ كربون) أو ما يعرف بالـ (CFC).

٨) **غـاز الأوزون.**

٩) **مجموعة الجزيئات المعلقة**: مثل الأبخرة الصناعية والغبار الصناعي مثل غبار الأسبستوس والإسمنت، الأتربة، الدخان، الضباب، حبوب اللقاح.

١٠) **مجموعة الملوثات الجوية الميكروبيولوجية**: مثل: البكتيريا والفطريات والفيروسات.

أما البقية كالزرنيخ فتعتبر مواد سائلة وليست غازية.

❊ ❊ ❊

تأثير التلوث البيئي على الصحة، التخاطب، الذكاء، والتحصيل الدراسي لدى الأطفال

حذر بحث أجراه فريق من أعضاء هيئة التدريس بوحدة أمراض التخاطب بكلية طب عين شمس، وقسم الك يمياء بكلية التربية في مصر، على خطورة التلوث بالمعادن الثقيلة التي تعتبر من أخطر التلوث البيئي وخاصة على الأطفال. وقال البروفيسور محمد بركة رئيس الأقسام بجامعة عين شمس: أن معدن الرصاص من أخطر المعادن؛ لأنه لا يدخل في فسيولوجيا جسم الإنسان ووجوده في جسم الإنسان بمعدلات أعلى من المسموح به يعتبر نذير خطر، ويؤثر الرصاص على الكبار والصغار، لكن تأثيره على الأطفال أكبر لسهولة امتصاصه، وبطء إخراجه والتخلص منه،

وحساسية الجهاز العصبي المركزي الشديدة لهذا النوع من التلوث في أثناء نموه وتطوره خاصة في الخمس سنوات الأولى من عمر الطفل.

وأضاف د. بركة أن خطورة التلوث بالرصاص ليس فقط على الجهاز العصبي المركزي فقط بل أيضاً على الجهاز المناعي والدم، وخاصة إن تأثير التعرض للرصاص قد يظهر بعد التوقف عن التعرض له. وأوضح بركة أن البحث تم باختيار **٣٠** طفلاً من بيئة بها احتمال التعرض للرصاص من مناطق المصانع، والحرف اليدوية التي يستخدم فيها الرصاص واستخدام أواني الطعام المطلية بالرصاص، وعوادم السيارات، وتم اختيار **٣٠** طفلاً من بيئة بعيدة عن هذه الملوثات، وكان متوسط العمر في المجموعتين ست سنوات وخمسة اشهر.

وأشار البروفيسور بركة: إلى أنه تم تحديد العمر اللغوي والعمر العقلي «معامل الذكاء» وصعوبة التحصيل الدراسي في أفراد المجموعتين، واستبعدت الأسباب الأخرى لتأخر اللغة مثل الضعف السمعي وغيرها من الأسباب، وأظهرت نتائج هذا البحث انخفاض العمر العقلي بمعدل عام والعمر اللغوي بمقدار عامين في المجموعة التي تعرضت للرصاص، وكثر فيهم صعوبة التحصيل الدراسي، وكانت هذه النتائج ذات دلالة احصائية.

وقال البروفيسور محمد بركة إن قسم الكيمياء بكلية التربية اتبع طريقة جديدة لقياس كمية الرصاص في جسم الإنسان بقياس معدل اخراجه من بول الطفل، وهذه الطريقة سهلة ولا تضايق الطفل بدلاً من الطرق الأقدم التي كانت تستخدم بقياس معدل الرصاص في الدم، وقد وجد أن معدل الرصاص في بول الأطفال، في المجموعة الأولى: «مجموعة تأخر نمو اللغة» هو **١٦٠٥** وحدات قياس مقارنة بـ**٣٠٢** وحدة قياس من أطفال البيئة المقترح خلوها من الرصاص، مما يظهر أن هناك علاقة بين تأثير التعرض للرصاص على ذكاء وتخاطب الأطفال وتحصيلهم الدراسي.

وحذر البروفيسور بركة إلى أن هذا البحث جرس إنذار لإظهار خطورة التعرض للتلوث بالرصاص وبخاصة في الأطفال وتأثير هذا على

الجهاز العصبي الذي هو المتحكم في التخاطب والذكاء والتحصيل الدراسي، كما يعتبر دعوة لمنع التلوث البيئي عامة وبالرصاص خاصة وتعميم استخدام البنزين الخالي من الرصاص(١).

كما أن الأطفال أكثر عرضة للملوثات نتيجة لنشاطهم واستنشاقهم لكميات أكبر من الهواء مقارنة مع البالغين، ولأن جهازهم المناعي ليس كامل النمو بعد، ولأنهم ينمون بسرعة. ويعاني الأطفال من خطر التعرض للسرطان بسبب تلوث الجو، وفقاً لتقرير نشر حديثاً من قبل مجموعة بيئية في واشنطن العاصمة. وقال التقرير الذي درس حالة الأطفال في ولاية كاليفورنيا: إنهم أكثر عرضة من البالغين لخطر السرطان نتيجة لاستنشاقهم الملوثات الموجودة في الهواء. وزعمت الدراسة التي ركزت على خمس مناطق في الولاية: أن طفلاً عمره أسبوعين في منطقة لوس أنجلوس، يتعرض لتلوث أكثر مما تعتبره الحكومة الفيدرالية مقبولا، خلال كل الحياة.

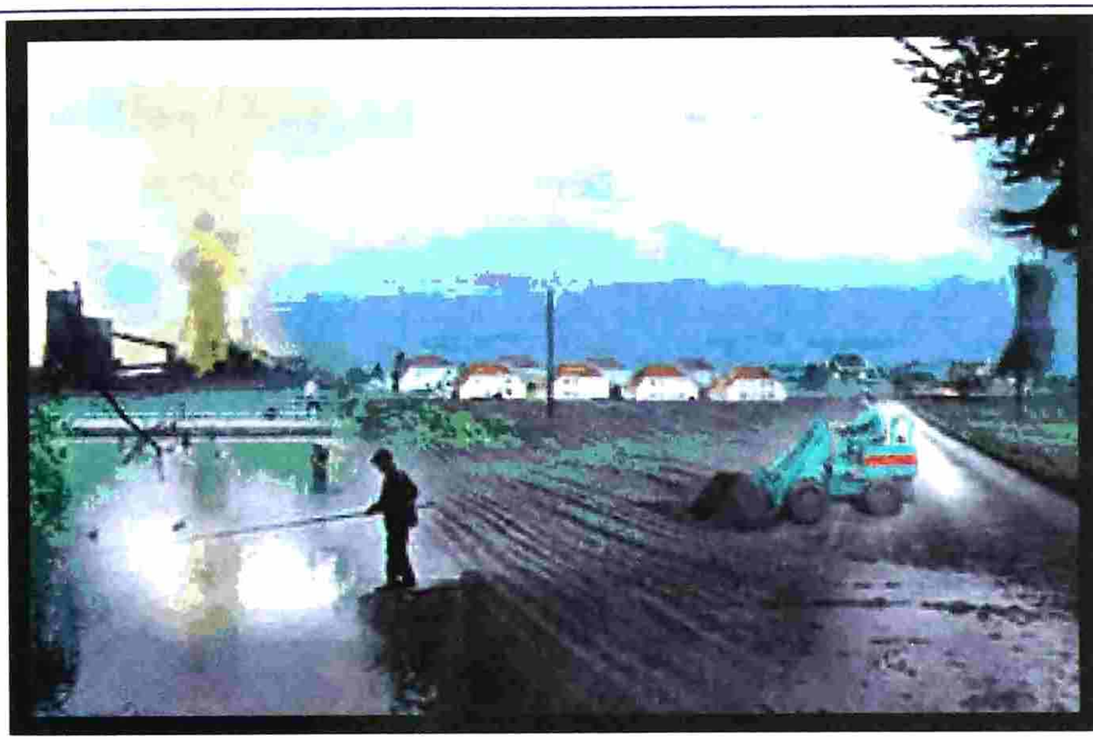
وبحلول سن الثامنة عشر سيكون نفس الطفل قد استنشق ما يكفي من الملوثات ليتجاوز حد التعرض المقبول، مضاعفاً مئات المرات. ويقول أندي إجريخاس، مدير برنامج الصحة البيئية لصندوق البيئة الوطني، وهي المجموعة التي أصدرت التقرير: أن تركيز الملوثات المسببة للسرطان في هواء كاليفورنيا مرتفع لدرجة أنه بمجرد التنفس سيتعرض الأطفال لمخاطر السرطان. ويضيف أن هذا يبين ضرورة بذل الجهود لخفض مخاطر السرطان هذه، فالطريق أمامنا طويلة قبل أن يصبح الهواء نقياً.

فحصت الدراسة تركيز التلوث في منطقة لوس أنجلوس وسان فرانسيسكو ووادي سان خاكوين ووادي ساكرامنتو ومنطقة سان دياجو. وتردد النتائج هذه دراسات أخرى بما فيها تقرير أعده النائب هنري واكسمان قبل ثلاث سنوات.

---

(١) (موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

وتعتبر ولاية كاليفورنيا أكثر المناطق تلوثاً في الولايات المتحدة، ويعلم الباحثون منذ زمن أن الهواء الملوث يحتوي على خليط من الكيميائيات الصناعية وتلك الناتجة من وسائط النقل (لاحظ الشكل ١١). ولا تساهم المحاليل والمعادن والوقود غير المحروق بالدخان فقط، وإنما يمكن أن تسبب السرطان والضرر التناسلي والعصبي. ولكن ما تزال هناك خلافات حول مدى الضرر الذي تسببه الانبعاثات السامة وما يجب فعله لتخفيض المخاطر.



الشكل (١١): الكيميائيات الصناعية
ومخلفات حرق الوقود قد تسبب الأورام الخبيثة وأضراراً تناسلية وعصبية

يقول جيري مارتن وهو ناطق عن مجلس موارد كاليفورنيا الهوائية: إنه إذا سكن الشخص في مجتمع مدني وصناعي ذي اقتصاد تام، فسيتعرض لدرجة معينة من الهواء الملوث. وفي كل سنة يتم إطلاق حوالى ١٠٢ ألف طن من الملوثات السامة في الهواء في كاليفورنيا. وتنتشر مخلفات البنزين من دخان السيارات ومخلفات الكروم من متاجر طلي المعادن، وكذلك انبعاثات الديزل من الشاحنات والحافلات.

ويقدر مجلس الدولي للجو في منطقة لوس أنجلوس: أن ملوثات الهواء

السامة (الشكل **١١**) تسبب حوالى **٧٢٠** حالة سرطان لكل مليون شخص سنوياً، أي: أن مخاطرها أعلى بألف مرة من مستوى الحكومة المقبول. والمستوى المحدد من قبل الحكومة هذا متحفظ جداً، إذ يعتمد على الاحتمال أن الشخص سيصاب بالسرطان من الملوثات بنسبة **١** إلى مليون.

وتقول ميلاني مارتي وهي رئيسة وحدة السموم الجوية في دائرة تقدير المخاطر للصحة البيئية في كاليفورنيا: أن الأطفال أكثر عرضة للملوثات نتيجة لنشاطهم واستنشاقهم لكميات أكبر من الهواء مقارنة مع البالغين، ولأن جهازهم المناعي ليس كامل النمو بعد، ولأنهم ينمون بسرعة. ولهذا تكون خلاياهم عرضة أكبر لهجوم مسببات السرطان. وتضيف أن بعض الدراسات التي تمت على الحيوان تبين أن التعرض للكيميائيات السامة في سن يافع، يزيد الخطر من الإصابة بالسرطان عند البلوغ. وتقول: إن عملية تقدير المخاطر تتحسن باستمرار ولكن النقطة الرئيسية، وهي أن الأطفال عرضة أكثر للسرطان، متفق عليها بالإجماع.

ولكن السؤال هو: هل يصاب الأطفال بالسرطان نتيجة لهذا؟ يقول الخبراء: إن هذا ليس واضحاً، فالمخاطر النظرية لا تتحول دائماً لحالات سرطان فعلية. وفي دراسة نشرت في بداية هذه السنة، لم يستطع باحثون من دائرة الصحة ومعهد الصحة العامة في كاليفورنيا أن يجدوا أية زيادة ملحوظة في حالات السرطان بين الأطفال ضمن **٧٠٠٠** طفل يعيشون بالقرب من الطرق العامة، التي يسجل فيها تلوث مرتفع. . . . ولا يبدو أن الوفيات في الجاليات في كاليفورنيا التي سببها سرطان الرئة، تزيد عن، أي: مكان آخر. ووفقاً لدائرة الصحة العامة فإن معدل حالات وفيات السرطان في لوس أنجلوس، وهي من أكثر المناطق تلوثاً سنوياً يقدر بحوالى **٤٢** بالمائة، أي: ثامن أدنى معدل في الولاية وأدنى من مناطق أخرى مثل مودوك وسان لويس. ولكن الخبراء يحذرون من أن مقارنات سرطان الرئة ليست دقيقة نظراً لتعدد مسببات هذا المرض.

وبرغم هذا فان البيئيين والأطباء وبعض الأهالي يطالبون بحماية أقوى لوقاية الأطفال من التلوث. ووفقاً لقانون عمره **٣** سنوات، فقد

شددت كاليفورنيا من مراقبتها لملوثات الهواء السامة وراجعت مقاييس تلوث الهواء لضمان حماية الأطفال.

وقام عدد من الخبراء بعد إجرائهم بحوثاً عديدة بالتنبؤ بحدوث وباء الربو بسبب التلوث، فقد تنبأ خبراء البيئة بأنه من المرجح أن يصاب الأطفال الفقراء الذين ينتمون إلى الأقليات بالربو، بمعدلات متزايدة بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض وتلوث الهواء. ونشر الخبراء في واشنطن تقريراً نهاية شهر أبريل عام ٢٠٠٤م، يظهر أنه كلما ارتفعت حرارة الجو زاد انتشار محفزات الحساسية مثل الغبار والفطريات في الهواء، وتفاعلها مع الملوثات المنبعثة من المدن مثل الأوزون والسناج لتؤجج انتشار وباء الربو المتنامي بالفعل، مما يتسبب في إتلاف الجهاز التنفسي خاصة بين الأطفال. ويجمع معظم خبراء البيئة على أن درجة حرارة الأرض في ارتفاع مطرد، وأن الأنشطة الإنسانية هي أول ما يجب أن يلقى عليه اللوم في ذلك. فاحتراق الوقود العضوي مثل الفحم والغاز الطبيعي يطلق ثاني أوكسيد الكربون في الهواء. ويشكل ثاني أوكسيد الكربون ستاراً غير مرئي يحبس الإشعاع الشمسي، وفي الوقت الذي ترتفع فيه متوسطات درجات الحرارة يظل التنبؤ بالآثار الناجمة عن ذلك غير ممكن وغير دقيق.

ووجد التقرير أن الإصابة بالربو بين الأطفال تكون في مرحلة تتراوح أعمارهم فيها بين ثلاث وخمس سنوات في الولايات المتحدة، وقد زادت بنسبة ١٦٠٪ بين عامي ١٩٨٠ و١٩٩٤. ويقول التقرير: إن الربو يصيب السود أكثر من، أي: جماعات عرقية أخرى، ويصيب ١٦٪ من أطفال الفقراء مقابل ١١٪ من الأطفال الذين يعيشون فوق خط الفقر. وأفادت مراكز طبية بأن تسعة ملايين طفل في الولايات المتحدة أصيبوا بحساسيات في الجهاز التنفسي عام ٢٠٠٢، وأن أكثر من أربعة ملايين آخرين تعرضوا لأزمات ربو خلال الاثني عشر شهراً الماضية. وتقول: إن حوالى ٤٤٨٧ شخصاً ماتوا بسبب الربو عام ٢٠٠٠، وأن غالبيتهم من المراهقين، وتتضمن أعراضه قصر النفس والسعال والحشرجة وآلام أو انقباضات في الصدر.

تقول كريستين روجرز ـ من كبار العلماء الباحثين بكلية هارفارد للصحة العامة وقد شاركت في صياغة وإعداد هذا التقرير: (هذا إنذار لإيقاظ أولئك الذين يعتقدون أن ارتفاع حرارة الأرض ستكون مشكلة تخص المستقبل البعيد أو أنها ليس لها تأثير ملموس على حياتهم).

ويؤكد أينشتاين أن المباني الخضراء التي تعلوها الحدائق للحفاظ على برودتها والمواد العازلة للحيلولة دون تسريب الحرارة ستكون مفيدة، شأنها في ذلك شأن تحسين المواصلات العامة والتشجيع على استخدام الحافلات التي تعتمد بشكل أقل على الوقود العضوي[١]. لاحظ الأشكال (١١، ١٢، ١٣).

تلوث الهواء يتسبب في طفرات وراثية:

أعلن عن توصل باحثون كنديون إلى أن العوادم والسحب الدخانية في المدن الصناعية تؤدي إلى إحداث طفرات في الشفرة الوراثية للفئران، إضافة إلى الآثار السلبية المؤكدة لمثل هذه العوادم على الجهاز التنفسي. ففي العدد الأخير من مجلة ساينس الأميركية نشر باحثون من جامعة ماكماستر الكندية بقيادة الدكتور جيم كوين دراسة تقول: إن الجزيئات الميكروسكوبية الدقيقة من السناج (السخام) والتراب ـ التي تنتج كمخلفات صناعية أو نتيجة لاحتراق الوقود في الشاحنات والسيارات ـ تؤدي إلى إحداث طفرات جينية في الحيوانات المنوية للفئران. وهذه الطفرات تنتقل بدورها إلى الأجيال التالية.

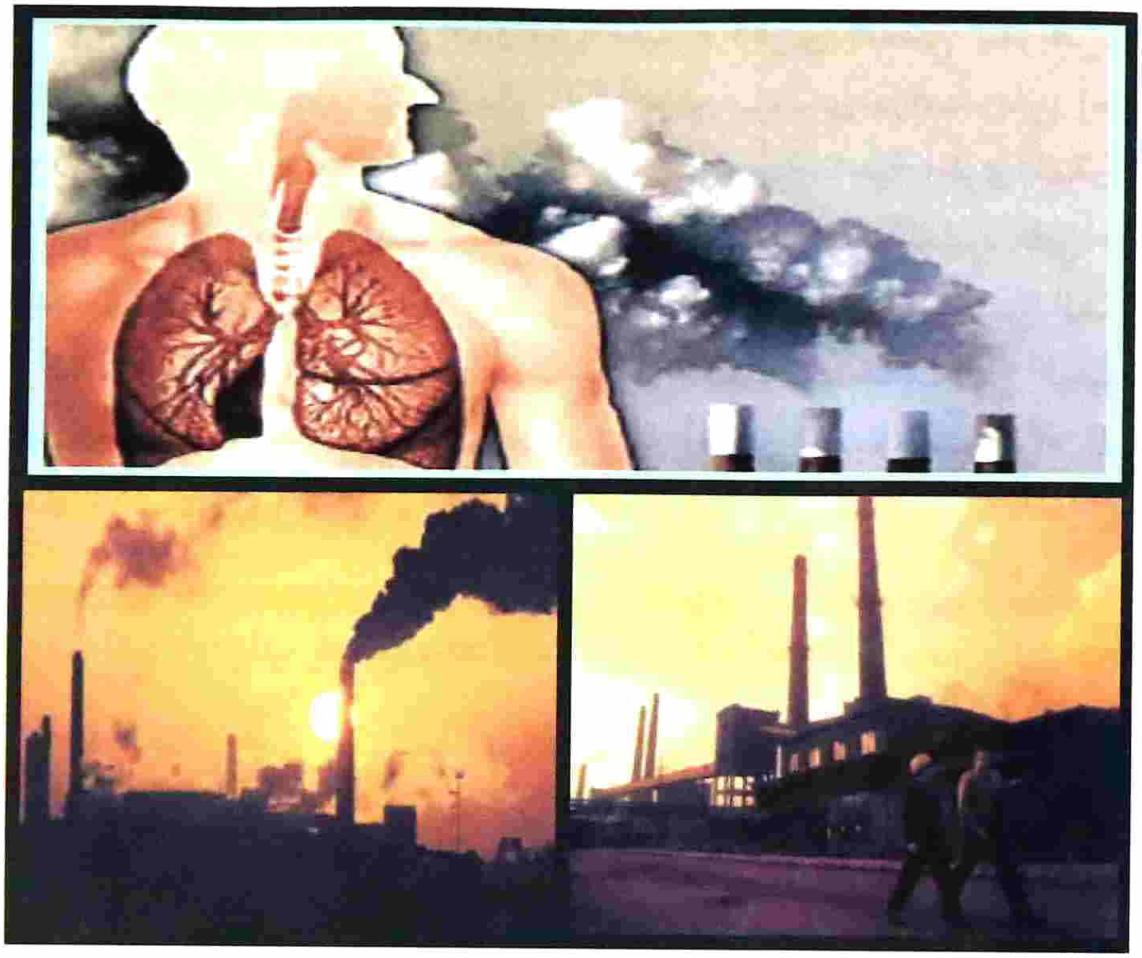
والطفرة هي: أي تغير يحدث في عدد أو نوع أو تتابع الوحدات البنائية للمادة الوراثية، وتؤدي إلى إحداث تغير دائم فيها، ويتم توريثه

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة؛ منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة؛ كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

للجيل التالي. ويعتقد أن الطفرات تحدث نتيجة أسباب عديدة، منها التعرض للأشعة الكونية أو بعض المواد الكيميائية، ولكن ليس معلوماً على وجه التحديد كيفية حدوث هذه الطفرات. وكان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد العنصر المسؤول عن إحداث الطفرات الوراثية بين العناصر المساهمة في تلوث الهواء، خاصة أن دراسة سابقة نشرت عام ٢٠٠٢ كانت تشير إلى ارتباط بين تلوث الهواء وحدوث الطفرات في الفئران. وأجرى الباحثون دراستهم في مدينة هاملتون الكندية الصناعية على مجموعتين من الفئران: مجموعة تركت لتتنفس الهواء العادي في أجواء المدينة، وأخرى تنفست هواء تمت تنقيته من الجزيئات الدقيقة من السناج والتراب. وبعد ١٠ أسابيع اكتشف الباحثون وجود طفرات في المادة الوراثية (DNA) لدى الفئران التي تنفست الهواء العادي غير المنقى.

هذه هي المرة الأولى التي يتم فيها الربط تحديداً بين جزيئات السناج والتراب وبين إحداث الطفرات الوراثية، وإن كانت الكيفية التي تتسبب بها هذه الجزيئات في إحداث الطفرات لا تزال مجهولة، خاصة أن هذه الجزيئات غالباً ما تحمل سموماً كيميائية من مخلفات الصناعة أو محطات الطاقة، مثل الهايدركربونات العطرية متعددة الحلقات أو غيرها. وتكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تشير بدقة إلى أحد أسباب الطفرات الوراثية، التي هي بدورها أحد الأسباب الرئيسة لظهور الأمراض السرطانية، وغيرها من الأمراض. ورغم أن الجيل الأول من نسل الفئران كان يخلو ظاهرياً من الأمراض، فإن ذلك غالباً يعود إلى أن الباحثين كانوا يرصدون نوعاً واحداً من الطفرات، وهو النوع الذي يسهل اكتشافه، وقد ذكروا أنه ربما تكون ثمة طفرات أخرى في الخريطة الوراثية للفئران، لم يتمكنوا من اكتشافها، وربما يظهر أثرها خلال أحد الأجيال التالية.

يذكر أن هذه الدراسة وإن كانت تشير إلماحاً إلى ما يمكن أن يحدثه السناج للبشر، إلا أنه يصعب إجراء مثل هذه الأبحاث على البشر مباشرة كما ذكر الباحثون؛ لأن ذلك يقتضي احتجاز مجموعة من الأشخاص لفترة معينة، وكذلك التحكم في كثير من ظروف حياتهم، ومنها غذاء هؤلاء الأشخاص.



الشكل(١٢): التلوث بسبب دخان المعامل بما يحويه
من سموم سبب رئيسي لشقاء إنسان اليوم



الشكل (١٣): الطفل + التلوث + الفقر = المرض والمعاناة

في المرحلة التالية من الدراسة، سيقوم الفريق البحثي بتعريض إناث الفئران في فترة الحمل لهواء ملوث، حيث سيجري دراسة على أجنتهن للتعرف على أثر الطفرات في الخلايا الجنينية. من ناحية أخرى ثمة دلائل على أثر العوادم والتلوث في تدمير الحيوانات المنوية للبشر. ففي دراسة أجريت مؤخراً على الشباب في سن **١٨** عاماً في مدينة تيبليس الصناعية التشيكية، وجد أن الحيوانات المنوية لهؤلاء الشباب تختلف عن الحيوانات المنوية الطبيعية لدى نظرائهم في مدينة أخرى ريفية ذات هواء نقي[(١)] (لاحظ الأشكال **١٢**، **١٣**، **١٤**).

التلوث أهم أسباب قصر معدلات العمر عند سكان المدن الكبيرة:

أظهرت دراسة علمية حديثة: أن التلوث الذي تعاني منه المدن الكبيرة المزدحمة يؤثر في سكانها إلى درجة أنهم يموتون مبكراً مقارنةً بنظرائهم في الضواحي والريف. ويقول العلماء، في معهد أبحاث الآثار الصحية في ولاية ماساتشيوستس الأمريكية: إنهم حللوا معلومات ومعطيات توصلت إليها دراسات وأبحاث أعدت في الماضي حول تأثير التلوث في الصحة العامة. وتؤكد الدراسة الأخيرة أن سكان المدن يعيشون عمراً أقل بسبب انعكاسات التلوث على الصحة، كما حددت عدداً من المشاكل الصحية التي تظهر بسبب وجود ملوثات الهواء، وهي مكونات ميكروسكوبية صغيرة للغاية تنتشر في أجواء المدن. وكانت الدراسة الأولى حول الموضوع قد أعدها في عام **١٩٩٣** باحثون في جامعة هارفارد، واحتوت على إحصائيات تقارن درجة التلوث بالأوضاع الصحية لسكان ست مدن رئيسة في الولايات المتحدة. ويقول البحث الأخير: إن سكان

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة، كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

المدن الأكثر تلوثاً، مثل مدينة ستوبنفيل بولاية أوهايو، يتعرضون إلى مخاطر الموت المبكر أكثر بنسبة **٢٦** في المائة عن سكان المدن الأكثر نظافة. وتابعت الدراسة أوضاع نحو **٥٥٠** ألف شخص بالغ على مدى سبعة أعوام ولاحظت وجود صلة قوية بين الموت المبكر والتلوث، إلا أن منتقدي البحث يقولون: إنه لم يأخذ في الاعتبار عوامل أخرى كالفقر والتعليم. ولهذا السبب قرر المعهد إعادة النظر في نتائج الدراسة السابقة، لمعرفة قوة صلة العوامل الأخرى على معدلات الموت المبكر عند سكان المدن العالية التلوث.



الشكل (١٤): حضارة وصناعة ومعامل، ولكن!!!!

ونظرت الدراسة إلى عوامل مؤثرة أخرى مثل مستوى التعليم والأصول العرقية ومعدلات الدخل وتوافر الخدمات الصحية، إلى جانب الاختلافات بين الملوثات المتنوعة ودرجات الحرارة ونسب الرطوبة. وجاءت نتيجة البحث مؤكدة لما ذهبت إليه الدراسات السابقة من أن التلوث هو العامل الأكبر في التأثير سلبياً على متوسط الأعمار في المدن المكتظة بالسكان. ويقول الباحث دانييل كراوسكي من جامعة أوتاوا إن وجود تلك العوامل الأخرى لم يغير كثيراً في الصلة القوية التي تربط

التلوث بقصر عمر سكان المدن .وتشير دراسة جامعة هارفارد إلى أن الجزيئات الملوثة الموجودة في الجو ويقل طولها عن ١٠ ميكرومتر تعد خطراً على الصحة العامة. إلا أن البحث الحديث يقول: إن الأخطر هي تلك الجزيئات التي تقل أطولها عن ٢,٥ ميكرومتر. وتتكون هذه الجزيئات من عدد متنوع من العناصر، من ضمنها الجزيئات المتخلفة عن دخان عادم السيارات وجزيئات الغبار الموجودة طبيعياً في الجو (الأشكال ١٣ و١٤)[١].

الهواء الملوث بعوادم السيارات أكثر خطورة على الصحة من تناول الأغذية الملوثة:

أكدت دراسة علمية مصرية أن استنشاق الهواء الملوث بعوادم السيارات (الشكل ١٥)، أكثر خطورة على الصحة من تناول الأغذية الملوثة. ويقول الدكتور مسعد شتيوي، الباحث في الفسلجة بجامعة قناة السويس أحد المشتركين في الدراسة إن عوادم السيارات التي يتم استنشاقها مع هواء التنفس تنتقل بنسبة ١٠٠٪ إلى دم الإنسان، في حين أن نسبة معينة فقط من الملوثات التي نتناولها عنَ طريق الغذاء، تمتص من الأمعاء إلى الدم أما الجزء الباقي فقد يكون مركبات غير ذائبة تخرج من الجسم عن طريق البراز.

وأوضح أن العادم المنبعث من معظم السيارات يحتوي على أربعة أنواع من السموم الخطيرة في مقدمتها غاز أول أوكسيد الكربون عديم الرائحة واللون، مما يزيد من سيئاته، إذيعتبر من أكثر أنواع التسمم شهرة وخطورة، فهو يتحد بشراهة مع هيموغلوبين كريات الدم الحمراء فيعوقها

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

عن أداء عملها في حمل الأوكسجين لجميع خلايا الجسم، مما يسبب الاختناق لعدم وصول الأوكسجين إلى المخ. وإذا استمر التعرض لهذا الغاز مدة طويلة فإنه بعد الاختناق يحدث تلف مستديم للخلايا العصبية في المخ تقود للوفاة.

ويذكر الباحث أن أخطار هذا الغاز تتركز على المرضى والمسنين والأطفال والحوامل، إذ أوضحت الدراسات التي أجريت في مصر أن التسمم بهذا الغاز يشكل **٦٣٪** من أسباب الإعاقة لدى الأطفال مقارنة بأنواع التلوث الأخرى المسببة للاعاقة، وقد بلغ عدد الأطفال المصابين بالاعاقة بسب التلوث بصفة عامة حوالى **٣,٥** مليون طفل. ويشير إلى أن هذا الغاز يتركز في دماء الأجنة بحوالى **٣** أضعاف تركيزه في دماء أمهاتهم، الأمر الذي يكشف خطورة غاز أول ثاني أوكسيد الكربون بصفة خاصة وعوادم السيارات بصفة عامة.



الشكل (١٥): العوادم خطر داهم

وتحتوي عوادم السيارات إلى جانب هذا الغاز الخطير، على أكاسيد النيتروجين وثاني أوكسيد الكربون التي تنبعث من محركات الديزل ومن المصانع أيضاً وتسبب أضراراً رئويةً خطيرةً. وحتى في ظل وجود مستويات

منخفضة منها فإنها تؤذي المصابين بالحساسية الصدرية والربو، هذا بخلاف مجموعة الملوثات الأخرى التي يقل قطر جزئياتها عن ١٠ميكرونات، وتسبب بصغر حجمها المتناهي آلاماً شديدة في الرئتين وأزمات تنفسية بسبب تراكمها في الشعب الهوائية[١].

دخان الطهي القاتل:

تقول مجموعة بريطانية في دراسة متخصصة: إن الدخان المنبعث خلال عملية الطهي (الشكل **١٦**) يقتل شخصاً واحداً كل **٢٠** ثانية في الدول النامية.

وتقول مجموعة تطوير التقنية الوسيطة: إن هذا الدخان يتسبب في قتل أشخاص أكثر من الملاريا. وتؤثر المشكلة على أكثر من مليار شخص يحرقون الخشب والفحم والنباتات والروث لتدفئة الطعام. وتقول الأمم المتحدة :إن المواقد غير السليمة يمكن أن تمثل خطراً على الصحة بمثل تدخين سيجارتين يوميا. وتقول المجموعة: إن **٢,٤** مليار شخص يحرقون مواد عضوية من أجل الطهي والتدفئة، وبإضافة الفحم يصل العدد إلى **٣** مليار شخص، أي: أن نصف عدد سكان العالم يعتمد على الوقود الصلب. وتوضح المجموعة إن دخان المنازل هو رابع سبب للوفيات والأمراض في دول العالم الفقيرة، التي تقتل **١,٦** مليون شخص سنوياً، منهم مليون طفل تقريباً. وقالت: «التعرض إلى المواد الملوثة يكون **١٠٠** مرة أكثر من الحد الأعلى في بيوت الفقراء في الدول النامية». وأشارت المجموعة إلى أن تلوث الهواء الداخلي يسبب أمراضاً مثل عدوى تنفسية حادة ويصبح الطفل معرضاً للإصابة بها مرتين أوثلاث أكثر من غيره إذا

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

تعرض إلى هواء داخلي ملوث. وأضافت أن خطر الإصابة بأمراض رئوية، مثل إلتهاب القصبة الهوائية المزمن، يزداد لدى النساء اللواتي يطبخن على المواد العضوية. وقالت: إن الإصابة بسرطان الرئة لدى السيدات في الصين مرتبط بشكل مباشر با ستخدام الفحم الذي يتم حرقه في المواقد. وقالت: «بالإضافة إلى ذلك هناك دليل على ارتباط التلوث بالربو والسل ونقص الوزن عند الولادة ووفيات الأطفال منخفضة ووجود ماء على العين».

ويعيش أكثر من نصف الأشخاص الذين يستخدمون المواد العضوية في الطهي في الهند والصين، لكن أكثر من ٩٠٪ من سكان الدول الإفريقية جنوب الصحراء الكبرى يفعلون ذلك. وتقول الوكالة الدولية للطاقة: إنه إذا استمر الأمر على النحو الذي يمضي به حالياً فسيعتمد أكثر من ٢٠٠ مليون شخص في العالم على المواد العضوية عام ٢٠٣٠م.



الشكل (١٦): دخان الطهي المتصاعد من البيوت عامل مضاف للتلوث والتدمير

ويلجأ السكان في أجزاء من آسيا الوسطى، حيث كان الغاز والكهرباء متوفران وقت الحقبة السوفييتية، إلى استخدام المواد العضوية في أعمال الطهي والتدفئة. ومنذ عام ١٩٩١ أصبحت العدوى التنفسية

الحادة هي أكبر قاتل للأطفال في العالم، حيث ارتفعت الإصابة بها **٣٥٪** في طاجيكستان بسبب حرق الخشب داخل المنازل. والحيلولة دون ذلك يمكن أن تكون بالتحول إلى أنواع الوقود الأنظف، لكن أغلب الناس معرضون للخطر بسبب فقرهم وعجزهم عن توفير أثمانها. لكن المجموعة تقول: إن بامكانهم التقليل من تعرضهم إلى التلوث، عن طريق استخدام مواقد ذات مداخن مصممة بشكل جيد على سبيل المثال، أو استخدام أغطية قادرة على تخفيض التلوث الداخلي بنحو **٨٠٪**.

وتقول المجموعة: إنه يمكن تحقيق فوائد صحية هائلة عن طريق إنفاق القليل من الأموال. وأوضحت أن التكلفة الكلية من أجل تزويد **٣** مليار شخص بهواء داخلي صحي، ستكون في حدود **٢,٥** مليار دولار سنوياً على مدى الاثنى عشر عاماً القادمة. وأشارت إلى أن من المتوقع أن توفر الحكومات والمساعدات الدولية نحو **٢٠٪** من المبلغ الإجمالي (**٥٠٠** مليون دولار سنوياً)، وهو أقل من **١٪** من كافة المساعدات التي يقدمها الغرب. وقال المدير التنفيذي للمجموعة كوان كوفينتري: إن الفاقة تجبر أكثر من ثلث الإنسانية على طهي طعامها على شعلة صغيرة في منتصف البيت.

وأضاف: «إنها تقنية لم تتغير سوى بشكل بسيط منذ العصر الحجري وحولت البيوت إلى فخاخ للموت للنساء والأطفال». وقال: «إنها فضيحة دولية، فبينما يصرف العالم ملايين الدولارات على مكافحة التلوث في المدن الغربية، أهمل معالجة الخسائر في الأرواح التي سببتها المستويات القاتلة للدخان في بيوت العالم الفقير». وتدعو المجموعة إلى دعم برنامج «الشراكة من أجل هواء داخلي نظيف»، الذي تدعمه منظمة الصحة العالمية والبنك الدولي والوكالة الأمريكية لحماية البيئة ووكالات آخرى. وتريد أن تضع الأمم المتحدة خطة عمل عالمية «تتوافق مع موقف المجتمع الدولي إزاء الجوع، وفيروس نقص المناعة والإيدز والماء القذر وسوء الصرف الصحي والملاريا»[1].

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، =

هواء اليوم الملوث... مصدر للموت بدل من الحياة:

يكتظ الهواء الذي نتنفسه بالفيروسات والبكتيريا والفطريات وغيرها من الكائنات المجهرية، ويمكن لتلك الكائنات أن تعبر المحيط على ظهر نسمة هواء، ويمكن لبعضها أن يسبب تلفاً في المحاصيل الزراعية وتسبب غيرها الأ مراض والوفاة، بينما يمكن استخدام البعض الآخر كأسلحة خفية فتاكة لا نعلم عنها شيئاً حتى الآن.

يعود تاريخ المصانع التي تنشر في الهواء ذلك الدخان ال أسود البغيض إلى عقد الخمسينيات، ويبدو الهواء الذي نتنفسه اليوم أكثر نقاء عن تلك الحقبة لكن واقع ال أمر هو أنه ببساطة يحتوي على مزيج من مجموعة من السموم القاتلة، وفي حين كانت الصناعة هي المصدر الأساسي للتلوث في السابق، احتلت السيارات تلك المنزلة في عصرنا الحالي. وتشير دراسة أجريت حديثاً في كلية طب مستشفى سانت جورج في لندن: إلى أن واحدة من بين كل **٥٠** نوبة قلبية تتم معالجتها في مستشفيات لندن، يمكن إرجاع سببها إلى الملوثات المنبعثه من عوادم السيارات، وبالنسبة لعموم بريطانيا يمثل ذلك **٦,٠٠٠** نوبة قلبية سنوياً.

ولذلك فلم يكن من المفاجئ أن تكشف دراسة صادرة عن وزارة الصحة البريطانية، عن إن تلوث الهواء في بريطانيا قد بلغ من السوء درجة يتسبب معها في حدوث **١٢,٠٠٠ - ٢٤,٠٠٠** حالة للوفاة المبكرة سنوياً بالإضافة إلى **١٤,٠٠٠ - ٢٤,٠٠٠** حالة للدخول إلى المستشفى وبناءً على ذلك نجد أن المملكة المتحدة تحتفظ حالياً بأعلى معدلات الإصابة بالربو (Asthma) في أوروبا، حيث يصيب واحد من كل **٢٥** بالغ وواحد من بين كل سبعة أطفال، وفي حين أن تلوث الهواء لا يمثل سبباً مباشراً

= منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

للإصابة بهذا الداء الرئوي المزمن، لكنه يتسبب في استثارة حدوث نوبات الربو في المصابين به.

يحتوي العادم المنبعث من أغلب السيارات على خمسة سموم رئيسة وهي:

١. أول أوكسيد الكربون: وهو غاز عديم اللون والرائحة يمكنه تعطيل قدرة كريات الدم الحمراء على حمل الأوكسجين إلى الدماغ، وهو ينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود ويمثل نسبة مهمة من عادم السيارات، ويتسم هذا الغاز بخطورته على وجه الخصوص بالنسبة لمرضى القلب، وكذلك الأجنة والأطفال حديثي الولادة.

٢. أكاسيد النتروجين: وهي تنتج عن عوادم السيارات وثاني أوكسيد الكبريت (Sulphur Dioxide)، وينتج عن محركات الديزل ومحطات توليد الطاقة، ويسبب الاثنان تلفاً لا يستهان به وللتدليل على هذا الخطر تخيل أنك وسط اختناق مروري عند هطول المطر ففي هذه الحالة سيتحد الغازان مع الرطوبة لتكوين قطرات من حمض النيتريك (Nitric Acid) وحمض الكبريتيك (Suphuric Acid) التي ستسقط بعد ذلك على رؤوس المارة، ومن المعروف تأثير ذلك المطر الحمضي (Acid Rain) على الأشجار والحياة البرية فكل الأكاسيد الحمضية تهيج الرئات البشرية أيضاً كما أنه حتى المستويات المنخفضة منها تضر بصحة المصابين بالربو.

٣. ويمثل غاز الأوزون القريب من سطح الأرض بدوره واحداً من الملوثات القوية، فهو يسبب السعال والآم الصدر التي تصيب حتى أفضلنا صحة، ويتكون الأوزون السطحي (الذي لا يجب الخلط بينه وبين طبقة الأوزون الموجودة في الغلاف الجوي التي تقل كثافتها تدريجياً) نتيجة لتفاعل كيميائي بين أكاسيد النتروجين والهيدروكربونات غير المحروقة والموجودة في البترول وذلك في وجود ضوء الشمس وتزيد النسبة في المملكة المتحدة حالياً على نسب الأمان الأوروبية.

خلال السنوات الأخيرة تركز الاهتمام على نوع خامس من الملوثات

وهو ما يعرف باسم PM10، وقد استمدت تلك الجزيئات اسمها من حقيقة أن قطرها يبلغ نحو ١٠ ميكرومتر كما إنها صغيرة بالحجم الكافي لتتسلل إلى الرئتين وتبقى هناك، وقد ربط الباحثون بين ارتفاع نسب تلك الجزئيات وبين ارتفاع عدد حالات الدخول إلى غرف الطوارئ بالمستشفيات نتيجة للمشكلات التنفسية، بالإضافة إلى ارتباطها بارتفاع كبير في عدد حالات الوفيات المبكرة.

وإذا كنت في صحة جيدة فيسكون أسوأ ما تعانيه نتيجة لنوبة من تلوث الهواء الذي تستنشقه، هو ظهور أعراض مثل زيادة إفراز الدموع وجريان الأنف ولكن إذا كنت تعاني من أقل استعداد للإصابة بأمراض القلب والرئتين فقد تكون العواقب أكثر وخامة. ويمثل تحسين تقنيات صناعة السيارات والوقود حلاً قصير المدى، ولكن إذا كنا نرغب حقاً في تنقية الهواء الذي نتنفسه فلا بد أن نصبح أقل اعتماداً على السيارة وذلك ستكون له فوائد أخرى، فالخمول الجسدي نتيجة لإعتمادنا على السيارة في جميع تحركاتنا له ثمن فادح، يتمثل في ارتفاع معدلات الإصابة بالداء السكري وتخلخل العظام والأمراض القلبية الوعائية، وذلك حسب تقارير المجلة الطبية البريطانية[١].

العالم الفقير يقلل من انبعاث الغازات الضارة:

أكدت مسؤولة بارزة في الأمم المتحدة: أن العديد من البلدان الفقيرة تعمل على تقليل انبعاث الغازات التي تساهم في الاحتباس الحراري. وقالت المسؤولة: إن الدول الفقيرة تتصرف بسرعة بالرغم من عدم وجود إلزام عليها من جانب معاهدة المناخ الدولية. وتقول جوك والرهنتر، السكريتير التنفيذي لاتفاقية تغير المناخ التابعة للأمم المتحدة: إن المعاهدة نفسها المعروفة باسم بروتوكول كيوتو، لم تصبح بعد جزءاً من القانون الدولي لكنها ستكون كذلك على المدى البعيد. وهي تعتقد أن

(١) نفس المصادر السابقة.

الموقّعين عليها سيعملون على تنفيذ ما جاء في الاتفاق سواء تم التصديق على الاتفاق أم لا. وستجتمع الدول التي وقعت الاتفاقية في مدينة ميلان الإيطالية في الفترة من الأول إلى الثاني عشر من ديسمبر/ كانون الأول «لتقييم التقدم في التعامل مع تغير المناخ».

يهدف الاتفاق إلى تخفيض إشعاعات ستة غازات يقول العلماء: إنها تساعد على تغيير المناخ. وإذا تم تطبيق الاتفاق، ستنخفض إشعاعات الدول الصناعية في الفترة بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٢ بنحو ٥.٢٪ أقل مما كانت عليه عام ١٩٩٠. لكن الكثير من العلماء يقولون: إنه ستكون هناك حاجة لخفض الانبعاثات بنحو ٦٠ إلى ٧٠٪ بحلول منتصف القرن لتجنب تغيير المناخ المنفلت. لكن هنتر تقول: إن من الخطأ التفكير بأن الاتفاق سينجز هذا الكم القليل فقط. وأوضحت: «إنه خطوة أولى مهمة جداً يمكن أن تؤدي بنا إلى إجراءات بعيدة المدى، نعم هو أمر بسيط لكنه حيوي على المدى البعيد». وفي الوقت الحالي يجب على الدول الصناعية أن تخفض انبعاث الغازات فيها، ولكن خلال سنوات معدودة سيكون هذا الخفض ملزماً لكل الدول.

وقالت هنتر: إنه يجب علينا أن ننظر إلى مستقبل تزداد فيه القيود على الكربون. كما يجب علينا أن نجد سبلاً لجعل مبدأ العدالة أمراً واقعاً، وإلا سيكون من الصعب جداً دفع الدول الفقيرة على المشاركة. وأضافت: «تم تنفيذ الهدف العام بتثبيت نسبة الانبعاث، ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى الخفض من جانب الدول التي تمر بمراحل انتقالية (دول الاتحاد السوفييتي السابق).

كما أدت المملكة المتحدة وألمانيا أداء حسناً، لكن بعض الدول الأوروبية لم تكن كذلك حيث ارتفعت الإشعاعات في إسبانيا بنسبة ٤٦٪. وسيستعرض اجتماع ميلان، الذي سيكون معظمه عن أمور تقنية للغاية، تقريراً حول اتجاهات وتقديرات الإشعاع. ومهما كانت الجهود الطوعية التي تبذلها الدول الفقيرة، فسيظهر هذا التقرير أن الإشعاعات من أوروبا واليابان والولايات المتحدة والدول الصناعية المتقدمة يمكن أن تزداد

بمقدار ٨٪ بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٠. وهذا يعني: زيادة مستوى الانبعاثات لديهم إلى ١٧٪ فوق مستويات ١٩٩٠ في تعارض شديد مع التزام الدول الغنية في كيوتو بتحقيق نسب خفض كبيرة[١].

لاحظ أخي الكريم أن هذا البحث يثبت بأن الدول الفقيرة تُسهِم في تقليل المشكلة مما يثبت أن الحياة البسيطة غير المعقدة تسهم في حل المشكلة.

التدخين أدهى وأمر:

إن التدخين كما أثبت مؤخراً أكثر تلويثاً للهواء من كل الملوثات الدخانية الأخرى. نعم أيها الأخوة، فلقد أثبت مؤخراً أن التدخين أكثر ضرراً من عوادم السيارات والأكثر تسبباً للتلوث الهوائي... وأفاد خبراء بأن المدخنين يصدر عنهم هواء ملوث أكثر عشر مرات من العوادم الصادرة عن السيارات. فقد اكتشف العلماء أن الدخان الصادر عن التبغ ينتج كميات أكبر من المادة المسببة للتلوث، والأكثر تهديداً لصحة الإنسان من العوادم الناتجة عن احتراق الديزل. وأوضح فريق العلماء من المعهد الوطني الإيطالي للسرطان في تقرير رفعه لهيئة الرقابة على التبغ أن نتائج الدراسة الأخيرة تكشف عن سبب تضرر رئات غير المدخنين الذين يتعرضون لدخان السجائر. كما أيد فريق العلماء المطالبات المتزايدة بحظر التدخين في الأماكن العامة.

ويذكر أن المواد الجزيئية المنبعثة تزيد مخاطر الإصابة بسرطان الرئة والربو. وتنتج هذه المواد من عوادم السيارات والشاحنات والحافلات وأبخرة المصانع ومواقع البناء... ويعد الدخان الصادر عن احتراق التبغ أحد مصادر هذه المواد الجزيئية الضارة التي لم يولها جيوفاني إنفرنيتزي وزملاؤه في هيئة الرقابة على التبغ الذين أجروا البحث الأخير الكثير من الاهتمام. وأجرى فريق الباحثين تجربة لمعرفة درجة انبعاث المواد الملوثة من السجائر مقارنة بعادم السيارات. ونفذت التجربة في مرأب خاص

(١) نفس المصادر السابقة.

للسيارات يقع ببلدة جبلية صغيرة في شمال إيطاليا تتميز بقلة معدلات تلوث الهواء بها. وترك محرك ديزل يعمل لمدة **٣٠** دقيقة في المرأب الذي أغلقت أبوابه. وفتحت الأبواب بعد ذلك بأربع ساعات. كما أشعلت ثلاث سجائر وتركت لمدة **٣٠** دقيقة.

ووضع العلماء جهاز تحليل للهواء محمول في المكان لقياس درجة التلوث في الهواء كل دقيقتين خلال وقت إجراء التجربة. واكتشف العلماء أن معدل المواد الملوثة الصادرة عن السجائر أكثر بمعدل عشر مرات من العادم المنبعث عن احتراق الديزل في الساعة الأولى للتجربة. وزاد عادم الديزل من كمية الجزيئات الملوثة في الهواء بمقدار الضعف عندما فتح باب الجراج، بينما أدى دخان السجائر إلى زيادة معدل هذه المواد بمقدار **١٥** مرة. وقال القائمون على التجربة: «إن نتائج التجربة الأخيرة تعد مبعثاً للقلق».

وفي دراسة مماثلة، اكتشف باحثون من جامعة لوند السويدية: أن المواد الملوثة في هواء حجرة بها مدخنون أكثر بمعدل **١٢٠** مرة من المواد الملوثة في هواء حجرة خالية من التدخين. ونشرت نتائج هذه الدراسة في دورية إندور إير. وقالت أماندا ساندفورد من هيئة الصحة والتدخين البريطانية: «يمكن أن يقود هذا البحث إلى فهم كيف يمكن أن يتسبب التدخين في الإصابة بأمراض الصدر بما فيها الربو. يمكننا أن نتحكم في معدلات انبعاث دخان السجائر في الوقت الذي توجد فيه العديد من مصادر التلوث الأخرى التي لا نملك التحكم فيها». وأضافت: «تؤكد نتائج البحث الأخير على ضرورة حظر التدخين في كل الأماكن العامة المغلقة وأماكن العمل. ويعني: كل يوم تأخير إصابة المزيد من الأشخاص بالأمراض نتيجة التدخين السلبي. لقد حان وقت إتخاذ إجراء حازم»[١].

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه=

قد يقول قائل: إن هذا البحث قد يصح للدول المتطورة التي اتخذت إجراءات مهمة في تقليل تلوث العوادم والمعامل، وقللت التدخين فحاربته مما أدى إلى تلك النتائج، بينما في دولنا الإسلامية المتخلفة في مجال البحث العلمي فإن الأمر يختلف؛ لأننا لم نتخذ تلك الإجراءات المكافحة للتلوث كاستخدام المنقحات أو الفلاتر في العوادم والمحركات والمعامل من جهة، ولم نحارب التدخين فنمنعه في عدة أماكن من جهة أخرى، كما فعلت الدوائر والمؤسسات المختصة بالبيئة وصحة الإنسان عندهم. نقول: هذا صحيح، ولكن نسبة المدخنين إلى عدد السكان عندنا أكثر بكثير مما عندهم، لذلك فإن النسبة التي عرضتها نتائج البحث قد تكون مقبولة أيضاً عندنا.

وهنا أحيل القارئ الكريم لكتابنا (قصة التدخين الكاملة) الذي فصلنا فيه ما لهذا الداء من تأثيرات كوارثية على الجميع وليس على صاحبها فقط.

الغابات في خطر:

بينت تقارير وبحوث عدة إلى أن تقلص واختفاء الغابات يهدد وجود العديد من الكائنات الحية، فقد أظهر تقرير جديد أعدته مؤسسة أبحاث بيئية: أن مساحات شاسعة من الغابات في مناطق عديدة بالعالم تتآكل بمعدلات تفوق ما كان متوقعاً. وقد أعد التقرير الباحث ديرك بريانت لحساب «معهد موارد العالم الطبيعية» في واشنطن. ويقول هذا التقرير: إن الكثير من المناطق التي كان يعتقد أنها غابات بكر لم يطلها العبث قد أصابتها بالفعل أضرار بيئية بالغة. وبين التقرير أن اختفاء الغابات أصبح ظاهراً في كل مكان، وأشار الباحثون إلى أن لأشجار تلك الغابات فوائد عظيمة تتمثل في معادلة التغيرات المناخية التي يتعرض لها كوكب الأرض. وقالوا: إن تلك الأشجار تختزن كميات هائلة من عنصر الكربون، وإن

= البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

قطعها وحرقها يؤدي لإطلاق الغازات التي تحتوي على الكربون التي تؤدي بدورها إلى تفاقم مشكلة ارتفاع درجة حرارة الأرض.

❊ ❊ ❊

ظاهرة ثقب الأوزون

غاز الأوزون (O_3) موجود في غلاف رقيق في الطبقة العليا من الغلاف الجوي (على علو **٢٥** كيلومتر). وحدث أن قرع ناقوس الإنذار سنة **١٩٨٥** بشأن ثقب وقع في طبقة الأوزون (انظر الصورة **٢**)، فوق القارة القطبية الجنوبية (antarctique) فتوجهت أصابع الاتهام إلى مركبات تحتوي على عنصري الكلور (Cl) والفليور (F)، من أبرزها مركب الكلورو فليورو كربون (CFC) وتستعمل هذه المركبات في صناعة الثلاجات.

ومن المعلوم أنه بدون أوزون تنعدم الحياة؛ لأن هذا الغاز الوقائي مسخر من عند الله عزَّ وجلَّ ليلعب دوراً حيوياً في حماية الحياة على الأرض من الأشعة ما فوق البنفسجية (Rayons UV) المدمرة.

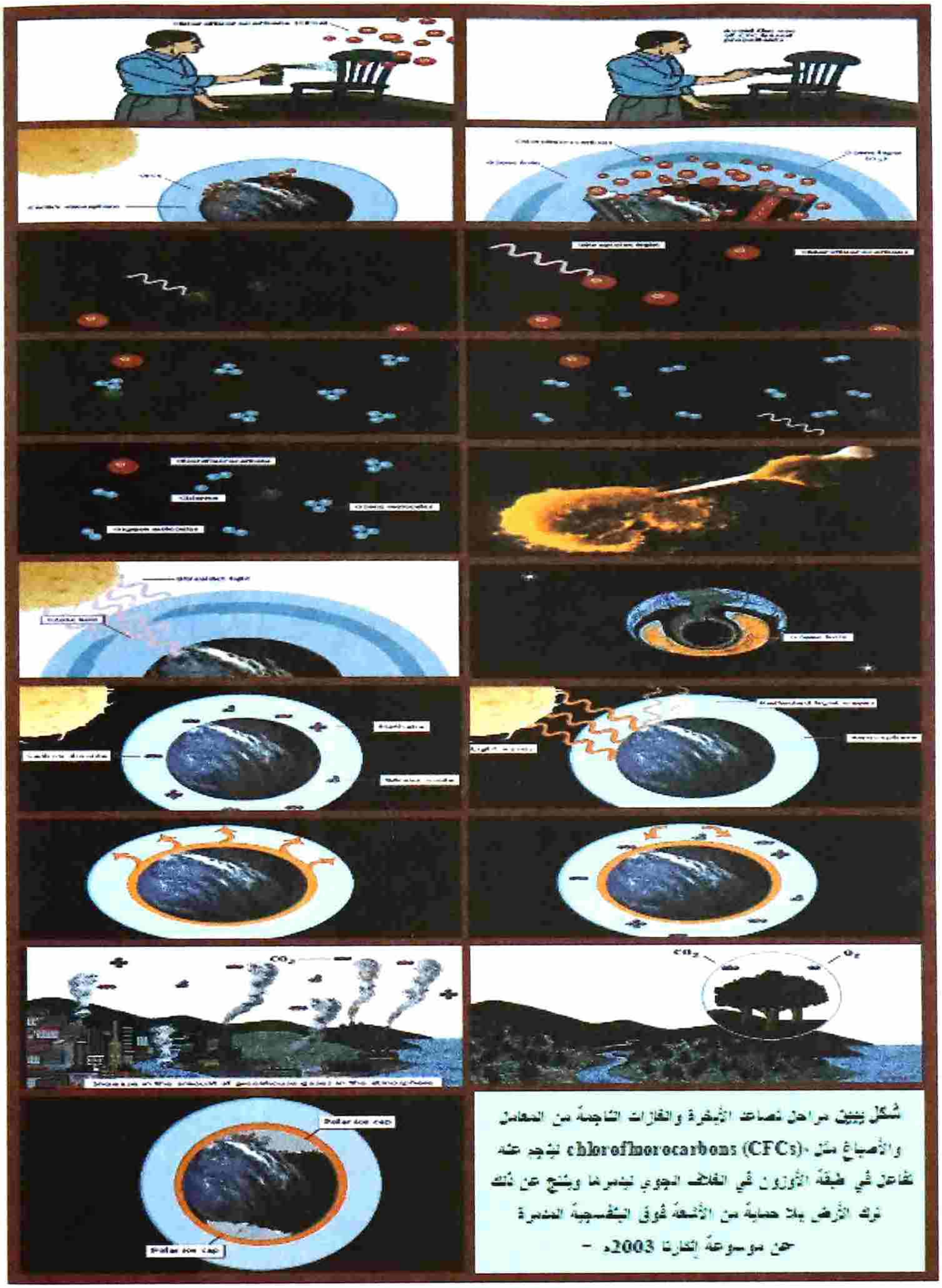
وأمام هذا التهديد الخطير، فقد وقع سنة **١٩٨٧** ما يقرب من ثلاثين دولة مصنعة اتفاقية مونتريال (Protocole de Montréal)، التي تهدف في مرحلة أولى إلى الحد من استعمال مركبات الكلور والفليور (CFC) ومنعها تماماً في المرحلة اللاحقة.

ومن النتائج الهامة المترتبة على استنزاف الأوزون زيادة الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس التي يستقبلها سطح الأرض. ومن المحتمل أن تسجل زيادة في سرطانات الجلد غير الخبيثة، التي تصيب في المقام الأول أصحاب البشرة البيضاء إذا لم تتخذ التدابير اللازمة.

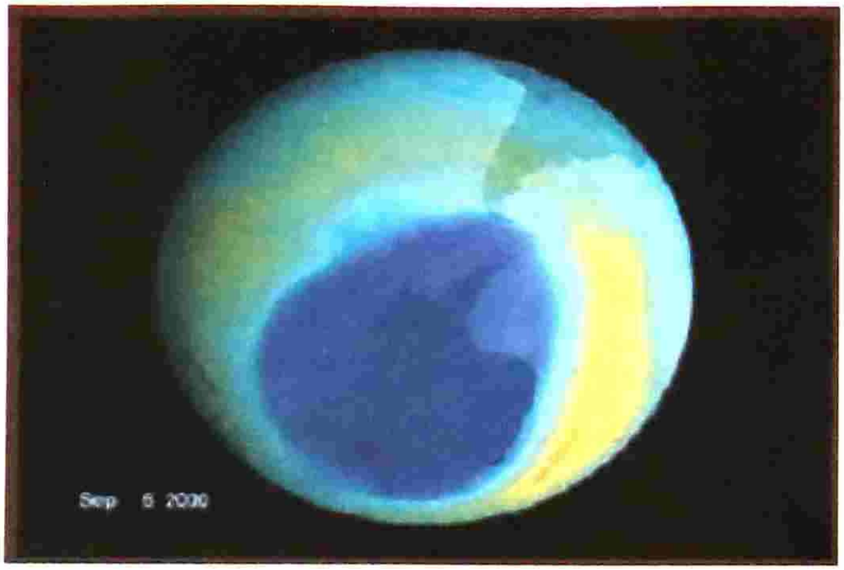
تبين الأشكال (١٧) و(١٨) مراحل التلوث الناجم من الأصباغ وأبخرة (CFC)، التي تؤدي لتخريب طبقة الأوزون الحامية للأرض والمأخوذة من موسوعة إنكارتا **٢٠٠٣** وموسوعة البيئة.

ظاهرة الأمطار الحمضية في العالم الصناعي وآثارها البيئية المدمرة:

من الظاهر أننا لا نجد اليوم أحداً يمكن أن يشك بأهمية القضايا الأيكولوجية للأرض. فهناك «الخرق» في طبقة الأوزون والتلوث بأنواعه من إشعاعي ونووي ومائي وضوضائي وغذائي. من جهة، واندثار الغابات والزحف الصحراوي من جهة أخرى. ألا أن الهم الكبير لسكان الأرض هو مشكلة «الأمطار الحمضية أو الحامضية»، التي وصفها أحد علماء البيئة بأنها كارثة تسير ببطء وتدمر بإصرار النباتات والبحيرات والأنهار وما تحتويه من خيرات، كما تسبب عمليات التآكل في المنشآت الحجرية والمعدنية. ولخطورة هذه المشكلة فقد قدرت خسائر ألمانيا الغربية ـ خلال عام واحد ـ حوالى ٦٠٠ مليون دولار نتيجة إتلاف المحاصيل الزراعية، بسبب الأمطار الحمضية. وهناك دراسات أخرى كثيرة تبين الآثار السيئة للأمطار الحمضية التي نشرتها «جامي جيمس» في المجلة العلمية «ديسكفري» تحت عنوان: «من الذي يستطيع منع المطر الحمضي؟!».



الشكل (١٧): مراحل تصاعد الأبخرة والغازات الناجمة من المعامل والأصباغ مثل chlorofluorocarbons (CFCs)، لينجم عنه تفاعل في طبقة الأوزون في الغلاف الجوي ليدمرها، وينتج عن ذلك ترك الأرض بلا حماية من الأشعة فوق البنفسجية المدمرة



الشكل (١٨):
صورة حقيقية مع إدخالات لونية لفتحة الأوزون أخذت في ٦/ سبتمبر/٢٠٠٠م

المطر الحامضي هو المطر الذي يكتسب الصفة الحمضية التي يمتلكها بسبب ذوبان الغازات الضارة بماء المطر، والمطر النقي بطبيعته حامضياً بنسبة ضئيلة بسبب ثاني أوكسيد الكربون المنحل به، والمعامل الذي تقاس به درجة الحموضة للمطر هو (PH) كلما كان رقم هذا المعامل أقل كلما كانت نسبة الحموضة في المطر أعلى، وكلما هذا المعامل أكبر كان الوسط قلوي.

ويتراوح الـ (ph) بصفة عامة في المطر النقي بين (٥,٥ ـ ٦) وكل الأمطار التي تحتوي على درجة حموضة بنسبة ٥ أو أقل من ذلك تسمى أمطار حامضية، والمصطلح الأكثر دقة هو الترسيب الحمضي الذي يتألف من جزأين:

١. ترسيب حمضي رطب (WET): ويشير إلى المطر الحمضي والضباب والثلج.

٢. ترسيب حمضي جاف (DRY): يشير إلى الغازات الحمضية والجسيمات.

ـ تؤدي الأمطار الحامضية إلى تلف الكثير من النباتات والأشجار

ومياه البحيرات والأنهار وكذلك الأراضي وما تحتويه من خيرات، كما تسبب عمليات التآكل في المنشآت الحجرية والمعدنية. ولخطورة هذه المشكلة فقد قدرت خسائر ألمانيا الغربية ـ خلال عام واحد ـ حوالى **٦٠٠** مليون دولار نتيجة إتلاف المحاصيل الزراعية، بسبب الأمطار الحامضية. وهناك دراسات أخرى كثيرة تبين الآثار السيئة للأمطار الحامضية... التي نشرتها «جامي جيمس» في المجلة العلمية «ديسكفري» تحت عنوان: «من الذي يستطيع منع المطر الحامضي؟!». وكتب الكيميائي البريطاني(روبرت سميث) تقريراً من ٦٠٠ صفحة ـ ولأول مرة ـ عام **١٨٧٢**، أشار فيه إلى درجة حموضة الأمطار الحامضية التي هطلت في عام **١٨٧٢** على مدينة مانشستر، وعزا السبب إلى الدخان المتصاعد من مداخن المصانع. وفي حين لاحظ العالم السويدي (سفانت أودين) في عام **١٩٦٧** أن الأمطار الحمضية الهاطلة في السويد، كانت حموضتها تزداد بمرور الزمن، أطلق عليها تسمية: «حرب الإنسان الكيميائية في الطبيعة».

كما وصلت درجة الحموضة في الأمطار التي هطلت في ولاية لوس أنجلوس الأميركية إلى **٣** عام **١٩٨٠**. وفي بريطانيا إلى **٤,٥** في عام **١٩٧٩**، وفي كندا إلى **٣,٨** في عام **١٩٧٩**. وفي فرجينيا إلى **١,٥** عام **١٩٧٩**، وفي إسكتلندا إلى **٢,٧** في عام **١٩٧٧**، وبهذا تكون درجة حموضة الأمطار عالية جداً في هذه المناطق.

تتكون هذه الأمطار من تفاعل الغازات المحتوية على الكبريت، وأهمها ثاني أوكسيد الكبريت SO_2 مع الأوكسجين O_2 بوجود الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، وينتج ثالث أوكسيد الكبريت SO_3 الذي يتحد بعد ذلك مع بخار الماء H_2O الموجود في الجو ليعطي حمض الكبريت H_2SO_4، ويمكن أن يتحد مع بعض الغازات في الهواء مثل النشادر، وينتج مركب جديد هو كبريتات النشادر الذي يبقى معلقاً في الهواء على شكل رذاذ دقيق تنقله الرياح من مكان إلى آخر، وعندما تصبح الظروف ملائمة لسقوط الأمطار؛ فإن رذاذ الكبريت ودقائق كبريتات النشادر يذوبان (ينحلان) في ماء المطر ويسقطان على الأرض بهيئة المطر

الحامضي وهو غير صالح للشرب والاستخدام البشري نتيجة لشدة مرارته وارتفاع نسبة ملوحته.

وتشترك أيضاً أكاسيد النتروجين مثل NO، NO_2 مع أكاسيد الكبريت SO، SO_2 في تكوين هذه الأمطار، حيث تتحول أكاسيد النيتروجين بوجود الأوكسجين والأشعة فوق البنفسجية (كوسيط في المعادلات الكيميائية المعبرة عن التفاعل) إلى حمض النيتروجين، ويبقى مثل غيره معلقاً في الهواء الساكن أو يسير مع تيارات الهواء، إلى تصبح الظروف ملائمة لهطول المطر لتذوب فيه مكونة الأمطار الحامضية ذات الطعم اللاذع، ويوجد تفاعل آخر هو تفاعل الكلور مع الماء ليكون حمض الهيدروكلوريك[١].

من بين الغازات السامة الموجودة في الدخان غازان مسؤولان عن تكون الأمطار الحمضية وهما ثاني أوكسيد الكبريت (SO_2) وثاني أوكسيد النيتروز (NO_2). هذان الأخيران يتفاعلان مع ذرات الماء فينتجان على التوالي حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وحمض النيتريك (HNO_3)، اللذان يعتبران سماً قاتلاً يقضي على النباتات والغابات والبحيرات ويتسبب في إتلاف المنشآت.

كما تبين في بحيرة موس الصافية، الواقعة غرب جبال أديروندالك المحاطة بأشجار عالية تمتد على شواطئها فتكسبها جمالاً هادئاً، أنه لم توجد سمكة واحدة من أسماك السلمون المرقط تعلن عن نفسها، ولا ضفدع ينق على شواطئها، كما كان في الماضي، بينما كانت منذ سنوات قليلة غنية بالأسماك والضفادع، ولقد هجرها البط الغواص واختفى الطائر القناص الذي يغوص فيها بحثاً عن الاسماك. كل هذا بسبب الأمطار الحمضية.

---

(١) عن بحث (ظاهرة الأمطار الحامضية... حذر منها القرآن والسُّنة النبوية)، حسن يوسف شهاب الدين: أستاذ فيزياء. البحث منشور بالكامل على موقع الدكتور خالد العبيدي على شبكة الإنترنت (www.khalid-alubaidy.com).

وكتب الكيميائي البريطاني روبرت سميث تقريراً من ٦٠٠ صفحة ـ ولأول مرة ـ عام ١٨٧٢ أشار فيه إلى حموضة الأمطار الحمضية التي هطلت في عام ١٨٧٢ على مدينة مانشستر، وعزا السبب إلى الدخان المتصاعد من مداخن المصانع. وفي حين لاحظ العالم السويدي سفانت أودين في عام ١٩٦٧ أن الأمطار الحمضية الهاطلة في السويد، كانت حموضتها تزداد بمرور الزمن، وأطلق عليها تسمية «حرب الإنسان الكيميائية في الطبيعة».

وفيما بعد أظهرت الدراسات الحالية أن السبب الرئيس في تكوين الأمطار الحمضية يعود إلى محطات إنتاج الكهرباء والمراكز الصناعية الضخمة، التي تنتشر في كثير من الدول التي تحرق كميات هائلة من الوقود، وتدفع إلى الهواء يومياً بكميات متزايدة من الغازات مثل ثاني أوكسيد الكبريت والهيدروجين وأكاسيد النيتروجين[١].

تبين الأشكال الموضحة في الشكل (١٩) فكرة الأمطار الحمضية، وكيفية تكوينها وأثرها المدمر على الغابات والمنظومة البيئية بشكل عام.

قلنا: إن الأمطار الحمضية تتكون من تفاعل الغازات المحتوية على الكبريت. وأهمها ثاني أوكسيد الكبريت مع الأوكسجين بوجود الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، وينتج ثالث أوكسيد الكبريت الذي يتحد بعد ذلك مع بخار الماء الموجود في الجو، ليعطي حمض الكبريت الذي يبقى معلقاً في الهواء على هيئة رذاذ دقيق تنقله الرياح من مكان لآخر، وقد يتحد مع بعض الغازات في الهواء مثل النشادر، وينتج في هذه الحالة مركب جديد هو كبريتات النشادر، أما عندما يكون الجو جافاً، ولا تتوفر فرصة لسقوط الأمطار، فإن رذاذ حمض الكبريت، ودقائق كبريتات النشادر يبقيان معلقين في الهواء الساكن، ويظهران على هيئة ضباب خفيف، لا سيما عندما تصبح الظروف مناسبة لسقوط الأمطار فإنهما يذوبان في ماء

(١) عن بحث (المطر الحامضي وآثاره السلبية)، مجلة علوم وتكنولوجيا عدد: اكتوبر/نوفمبر ٢٠٠٢م.

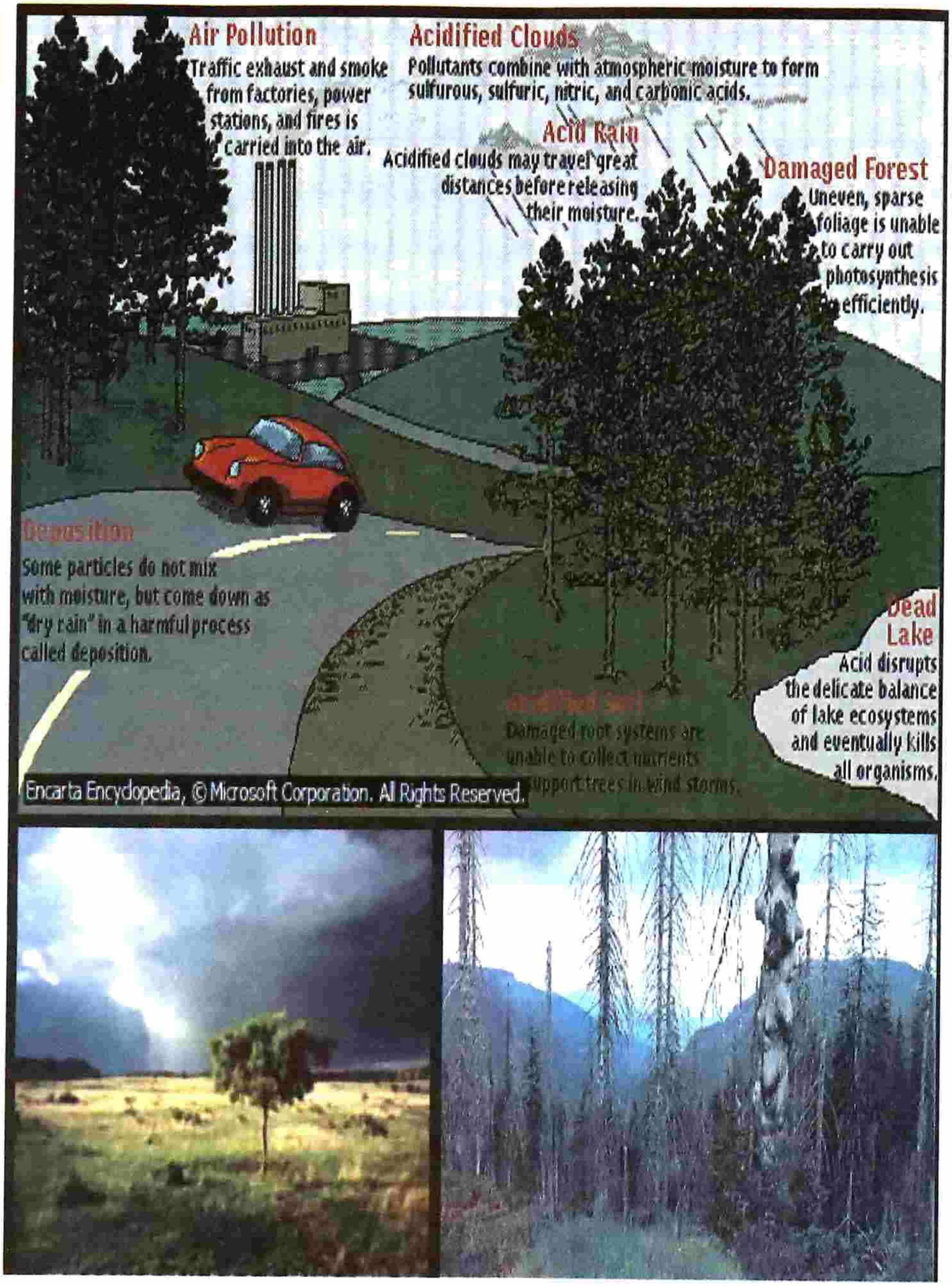
المطر، ويسقطان على سطح الأرض على هيئة مطر حمضي، هذا وتشترك أكاسيد النيتروجين مع أكاسيد الكبريت في تكوين الأمطار الحمضية حيث تتحول أكاسيد النيتروجين بوجود الأوكسجين والأشعة فوق البنفسجية إلى حمض النيتروجين. ويبقى هذا الحمض معلقاً في الهواء الساكن، وينزل مع مياه الأمطار، مثل حمض الكبريت مكوناً الأمطار الحمضية. ولا بد من ابداء الملاحظتين الآتيتين في هذا المجال. الملاحظة الاولى: الغازات الملوثة تنتقل بواسطة التيارات الهوائية تؤكد الدراسات في اسكندنافيا أن كمية غازات الكبريت أعلى (٢,٠) مرة مما تطلقه مصانعها، وفي الوقت نفسه، لا تزيد كمية غازات الكبريت في أجواء بعض أقطار أوروبا الغربية، وخاصة المملكة المتحدة عن ١٠ ـ ٢٠٪. وهذا يعني: أن هذه الغازات الملوثة، تنتقل بواسطة التيارات الهوائية من أوروبا الغربية إلى اسكندنافيا وإنكلترا.

الملاحظة الثانية: الأمطار تزداد مع الزمن، كما جاء في كتاب «التلوث مشكلة العصر»، تشير الدراسات إلى أن حموضة الأمطار التي سقطت فوق السويد عام **١٩٨٢** كانت أعلى بعشر مرات من حموضة الأمطار التي سقطت عام **١٩٦٩**، حيث لاحظ الخبراء أن نسبة حموضة مياه الأمطار زادت بشكل منذر بالخطر، أما درجة حموضة الأمطار في بريطانيا فقد وصلت إلى **٤.٥** في عام **١٩٧٩**، ووصلت في نفس العام في كندا إلى **٣,٨** وفرجينيا إلى **١.٥**، حيث كانت درجة حموضة أمطار فرجينيا تقارب درجة حموضة حمض الكبريت (أسيد البطاريات) وفي إسكتلندا، وصلت إلى **٢,٧** عام **١٩٧٧**، ووصلت في لوس أنجلوس إلى **٣** عام **١٩٨٠**، أي: أكثر حموضة من الخل وعصير الليمون، ولا يقتصر التوزع الجغرافي للامطار على البلاد الصناعية، إذ يمكن أن تنتقل الغيوم لمسافات بعيدة عن مصادر التلوث الصناعي، فتهطل أمطاراً حمضية على مناطق لا علاقة لها بمصدر التلوث. ولا بد من الإشارة إلى أن درجة حموضة ماء المطر النقي هي بين **٥,٥ ـ ٦**، أي: تميل إلى الحموضة قليلاً، ولم يسجل أي تأثير سلبي لهذه النسبة، حصل خلال ملايين

السنين، ويمكن اعتبار ماء المطر نقياً في حدود هذه الدرجة وغير ضار بالبيئة حسب المعلومات المتوفرة.

أثرت الأمطار الحمضية في بيئة البحيرات، فبينت الدراسات أن **١٥** ألف بحيرة من أصل **١٨** ألفاً قد تأثرت بالأمطار الحمضية، حيث ماتت وتناقصت أعداد كثيرة من الكائنات الحية التي تعيش في هذه البحيرات وخاصة الأسماك والضفادع. وثمة سؤال هنا: من أين تأتي خطورة الأمطار الحمضية على البحيرات؟ تبين أن زيادة حموضة الماء تعود إلى انتقال حمض الكبريت وحمض الأزوت اليها مع مياه السيول والانهار بعد هطول الأمطار الحمضية.

إضافة إلى ذلك، فإن الأمطار الحمضية تجرف معها عناصر معدنية، مختلفة بعضها بشكل مركبات من الزئبق والرصاص والنحاس والألمنيوم، فتقتل الاحياء في البحيرات، ومن الجدير ذكره أن درجة حموضة ماء البحيرة الطبيعي تكون بين **٥** ـ **٦**، فإذا قلت عن الرقم **٥** ظهرت المشاكل البيئية، وكما أن ماء البحيرات يذيب بعض المركبات القاعدية القلوية الموجودة في صخور القاع أو تنتقل اليها مع مياه الأنهار والسيول، فتنطلق شوارد البيكربونات وشوارد أخرى تعدل حموضة الماء، وتحول دون انخفاض الرقم الهيدروجيني، ويعبر عن محتوى الماء من شوارد التعديل بـ «سعة تعديل الحمض»، فإذا كانت سعة تعديل الحمض كبيرة يكون تأثير البحيرة بالحموضة فعلاً. إلا أن الزيادة المطردة في حموضة مياه الأمطار، جعلت قدرة سعة تعديل الحمض لبعض البحيرات دون المستوى المطلوب، فارتفعت حموضتها، وبشكل خاص البحيرات الموجودة في المناطق الصناعية في الولايات المتحدة الاميركية وأوروبا، وتدل الاحصائيات على أن عدد البحيرات التي كانت حموضتها أقل من **٥** درجات في أميركا في النصف الأول من هذا القرن كان **٨** بحيرات فقط. وأصبح الآن **١٠٩** بحيرات، كما أحصي في منطقة أونتاريو في كندا، أكثر من ألفي بحيرة حموضة مياهها أقل من **٥** درجات، وفي السويد أكثر من **٢٠٪** من البحيرات تعاني من ارتفاع الحموضة، وبالتالي الخلل البيئي واضطراب الحياة فيها.



الشكل (١٩): ظاهرة المطر الحامضي وآثار الأمطار الحامضية على الغابات

لاحظ الشكل التوضيحي العلوي ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ كيف تتجمع السحب الناجمة من تصاعد أدخنة المصانع الكيميائية والحاوية على مواد ومركبات سامة لتنزل مطراً قاتلاً يهلك الحرث والنسل كما توضح آثاره المدمرة في الصورتين السفليتين

١. **أثر المطر الحمضي في الغابات والنباتات**: إن تدمير الغابات له تأثير في النظام البيئي، فمن الملاحظ أن إنتاج الغابات يشكل نحو **١٥٪** في الإنتاج الكلي للمادة العضوية على سطح الأرض، ويكفي أن نتذكر أن كمية الأخشاب التي يستعملها الإنسان في العالم تزيد عن **٢,٤** مليار طن في السنة، كما أن غابات الحور المزروعة في واحد كم^{٢} تطلق **١٣٠٠** طن من الأوكسجين، وتمتص نحو **١٦٤٠** طناً من ثاني أوكسيد الكربون خلال فصل النمو الواحد... كذلك تؤثر الأمطار الحمضية في النباتات الاقتصادية ذات المحاصيل الموسمية وفي الغابات الصنوبرية، فهي تجرد الأشجار من أوراقها، وتحدث خللاً في التوازن الشاردي في التربة، وبالتالي تجعل الامتصاص يضطرب في الجذور، والنتيجة تؤدي لحدوث خسارة كبيرة في المحاصيل، فعلى سبيل المثال قد بلغت نسبة الأضرار في الأوراق بصورة ملحوظة في أحراجها **٣٤٪** سحابة من الغيوم، تنذر بوقوع الكارثة في ألمانيا في السبعينات وازدادت إلى **٥٠٪** عام **١٩٨٥**. وفي السويد وصلت الأضرار إلى **٣٠٪** في أحراجها، وتشير التقارير إلى أن **١٤٪** من جميع أراضي الأحراج الأوروبية قد أصابها الضرر نتيجة الأمطار الحمضية. إضافة إلى أن معظم الغابات في شرقي الولايات المتحدة الأميركية، تتأثر بالأمطار الحمضية، لدرجة أن أطلق على هذه الحالة اسم فالدشترين وتعني: موت الغابة، علماً بأن أكثر الأشجار تأثراً بالأمطار الحمضية هي الصنوبريات في المرتفعات الشاهقة... نظراً لسقوط أوراقها قبل أو أنها مما يفقد الاخشاب جودتها، وبذلك تؤدي إلى خسارة اقتصادية في تدمير الغابات وتدهورها.

٢. **أثر المطر الحمضي في التربة**: تبين التقارير أن التربة في مناطق أوروبا، أخذت تتأثر بالحموضة، مما يؤدي إلى أضرار بالغة من انخفاض نشاط البكتيريا المثبتة للنيتروجين مثلاً. وانخفاض معدل تفكك الأداة العضوية، مما أدى إلى سماكة طبقة البقايا النباتية إلى الحد الذي أصبحت فيه تعوق نفاذ الماء إلى داخل التربة والى عدم تمكن البذور من الإنبات، وقد أدت هذه التأثيرات إلى انخفاض إنتاجية الغابات.

٣. أثر المطر الحمضي في الحيوانات: تتوقف سلامة كل مكون من مكونات النظام البيئي على سلامة المكونات الأخرى، دخان المصانع السبب الرئيسي فمثلاً تأثر النباتات بالأمطار الحمضية يحرم القوارض من المادة الغذائية والمأوى، ويؤدي إلى موتها أو هجرتها، كما تموت الحيوانات اللاحمة التي تتغذى على القوارض أو تهاجر أيضاً وهكذا. . . وقد يلاحظ التأثير المباشر للامطار الحمضية في الحيوانات. كما لوحظ موت القشريات والأسماك الصغيرة في البحيرات المتحمضة، نظراً لتشكل مركبات سامة بتأثير الحموض (الأمطار الحمضية)، تدخل في نسيج النباتات والبلانكتون ـ العوالق النباتية ـ (نباتات وحيدة الخلية عائمة). . . وعندما تتناولها القشريات والأسماك الصغيرة، تتركز المركبات السامة في أنسجتها بنسبة اكبر. وهكذا تتركز المواد السامة في المستهلكات الثانوية والثالثية حتى تصبح قاتلة في السلسلة الغذائية. . . ولا بد من الإشارة إلى أن النظام البيئي لا يستقيم إذا حدث خلل في عناصره المنتجة أو المستهلكة أو المفككة، وبالنتيجة يؤدي موت الغابات إلى موت الكثير من الحيوانات الصغيرة، وهجرة الكبيرة منها. . . وهكذا.

أما عن أثر المطر الحمضي على الإنسان فهو خطير جداً، إذ يتشكل الضباب الدخاني في المدن الكبيرة، وهو يحتوي على حموض، حيث يبقى معلقاً في الجو عدة أيام، وذلك عندما تتعرض الملوثات الناتجة عن وسائل النقل بصورة فادحة إلى الأشعة فوق البنفسجية الآتية من الشمس، فيحدث بين مكوناتها تفاعلات كيميائية، تؤدي إلى تكوين الضباب الدخاني الذي يخيم على المدن وخاصة في ساعات الصباح الأولى، والأخطر في ذلك، هو غازي ثاني أوكسيد النيتروجين، لأنه يشكل المفتاح الذي يدخل في سلسلة التفاعلات الكيميائية الضوئية التي ينتج عنها الضباب الدخاني؛ وبالتالي نكون أمام مركبات عديدة لها تأثيرات ضارة على الإنسان.

ويتسبب المطر الحمضي والضباب الدخاني في احتقان الأغشية المخاطية وتهيجها والسعال وتلف الأنسجة عند الإنسان، وتؤثر سلباً على النباتات ذات المحاصيل الموسمية؛ فهي تجرد الأشجار من أوراقها

وتحدث خللاً في التوازن الشاردي للتربة، وبالتالي يضطرب الامتصاص في الجذور والنتيجة حدوث خسارة في المحاصيل الزراعية وموت الغابات، وهذا بدوره يؤثر سلباً على الحيوانات العاشبة واللاحمة، وقد لوحظ موت القشريات والأسماك الصغيرة في البحيرات التي تحمضت(١).

كما يتسبب في احتقان الأغشية المخاطية وتهيجها والسعال والاختناق وتلف الأنسجة وانخفاض معدل التمثيل الضوئي في النبات الأخضر. وكل هذا ينتج عن حدوث ظاهرة الانقلاب الحراري، كما حدث في مدينة لندن عام **١٩٥٢** عندما خيم الضباب الدخاني لمدة ثلاثة أيام، مات بسببه **٤٠٠٠** شخص، وكذلك ما حدث في أنقرة وأثينا. بالإضافة إلى أثر المطر الحمضي على المنشآت الصناعية والأبنية ذات القيمة التاريخية والتماثيل، إذ يكلف ترميمها مبالغ كبيرة من دخل الفرد أو الدخل القومي، وأبسط مثال على ذلك «تفتت بعض الأحجار في برج لندن الشهير وكنيسة وست مينستر ابي»، ناهيك عن تفاعل حمض الأزوت مع كثير من المعادن في المنشآت الصناعية وتخريبها(٢).

الاحتباس الحراري فناء البشرية:

بزيادة النشاط البشري وتسارع التنمية فإن المناخ يتغير؛ لأن النشاط البشري يؤثر في تركيب مكونات الغلاف الجوي للأرض، وذلك عن طريق تراكم الغازات وخاصة ثاني أوكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز، وهي غازات معروفة بغازات البيوت الزجاجية ولها خاصية جذب الحرارة وبالتالي فإن تراكمها يتسبب في الاحتباس الحراري، وبالرغم من أن تفاعل الأرض مع تغيرات الغلاف الجوي ومحاولة هذا الكوكب لتعديل

---

(١) عن بحث (ظاهرة الأمطار الحامضية.. حذر منها القرآن والسُّنة النبوية)، حسن يوسف شهاب الدين: أستاذ فيزياء. البحث منشور بالكامل على موقع الدكتور خالد العبيدي على شبكة الإنترنت (www.khalid-alubaidy.com).

(٢) عن بحث (المطر الحامضي وآثاره السلبية)، مجلة علوم وتكنولوجيا عدد: اكتوبر/نوفمبر **٢٠٠٢**م.

مناخه، إلا أن ارتفاع حرارة الأرض واضح فالطاقة الشمسية المنبعثة من الشمس تصدم الأرض التي تقوم بامتصاص جزء منها وعكس الجزء الآخر لينتشر في الغلاف الجوي وبالتالي تدفئة الجو فوق الأرض، وبدون هذه العملية فإن درجة الحرارة فوق الأرض ستكون منخفضة جداً مما يجعل الحياة مستحيلة، ولكن بزيادة تركيز وتراكم هذه الغازات الحابسة للحرارة وكذلك بخار الماء فإن الحرارة ستزداد أكثر مما يمكن احتماله مما قد يسبب مشاكل للحياة فوق الأرض.

وحيث إن التقارير العلمية تفيد بأن تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد زاد بنسبة **٣٠٪**، وإن تركيز الميثان قد تضاعف، وأن تركيز أوكسيد النيتروز قد زاد حوالى **١٥٪** الأمر الذي زاد من إحتباس الحرارة في الغلاف الجوي للأرض، وبالرغم من وجود الأيروزولات وهي من ملوثات الهواء وهي تساعد في إنقاص درجة حرارة الغلاف الجوي عن طريق عكسها للضوء لطبقات الجو العليا، ولكن عمر الأيروزولات قصير وتركيزها يختلف من مكان لآخر وبالتالي فإن تأثيرها الخافض للحرارة ليس كافياً لتعديل درجة الحرارة في طبقات الجو. كما أثبتت البحوث الحديثة: أن زيادة التبخر ونسبة بخار الماء في الجو يعزى له ما بين **٨٠ - ٩٠٪** من ارتفاع الحرارة ويترك الباقي لبقية الغازات الأخرى كثاني أوكسيد الكربون وأول أوكسيد الكربون وغيرها، وقد بينت البحوث أن زيادة انبثاق بخار الماء يساعد على زيادة الحرارة، لكن وجود تزايد في نسب الغازات الأخرى يزيد من تكثف الطبقات الحابسة للحرارة وهذا بدوره يزيد من التبخر وهكذا في دورة مستمرة تعمل على الإضرار بالنظام البيئي في الأرض فضلاً عن اختلال الطقس واضطراب المناخ، ويمكن تشبيه حالة الأرض، في هذه الحالة كقدر ضغط كبير، سيأتي عليه يوم يكون ضغط وحرارة البخار فيها لا يمكن تحملها لتؤدي إلى كوارث تفني الوجود الحيوي على سطح الأرض.

ولكن كيف تزداد الغازات في الغلاف الجوي؟ العلماء يعتقدون بأن استخدام المحروقات والأنشطة البشرية الأخرى هي المسبب الرئيسي لزيادة

غازات البيوت الزجاجية مثل غاز ثاني أوكسيد الكربون، وبالرغم من أن عمليات التمثيل الضوئي في النبات وتحلل المواد العضوية تطلق عشرة أضعاف من غاز ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي، إلا أن ذلك كله في تناسق مع النظم البيئية على الأرض قبل الثورة الصناعية، وما حصل في القرون الأخيرة هو زيادة بخار الماء وإنتاج ثاني أوكسيد الكربون من أنشطة البشر، فحرق الطاقة لتسيير السيارات والمقطورات وتدفئة المساكن ومقار العمل وتشغيل المصانع المختلفة مسؤول عن ٨٠٪ من زيادة ثاني أوكسيد الكربون أما زيادة الميثان وأكسيد النيتروز فيرجع السبب فيها لزيادة التصحر، ومكبات القمامة، والصناعات المختلفة والتعدين وبعض الغازات الأخرى، مثل: الكلور وفلوروكربونات والهيدروفلوروكربونات، التي تنتج بسبب صناعة الرغاوي وعمليات التكييف والتبريد والتجميد، ونتيجة لكل ذلك فإن درجة الحرارة فوق الأرض تزداد وخلال القرن الماضي، فإن درجة الحرارة قد زادت بما يساوي **٠,٤٥ ـ ٠,٦** درجة مئوية وهذا الارتفاع الذي يتوقع له الازدياد سيزيد من سرعة التبخر ويقلل من رطوبة الأرض ويزيد من ذوبان الجليد في القطب الشمالي، وكذلك من الجليد العائم فوق المحيط المتجمد الشمالي متسبباً في ارتفاع منسوب مياه البحر، وقد يغمر جزء من اليابسة وتحيلها إلى جزء من البحار ليفقد الكثير من البشر مأواهم ومصادر غذائهم وقياسات معدل ارتفاع منسوب البحر تشير إلى أن مستوى سطح البحر قد ارتفع بحوالى **١٥ ـ ٢٠** سم خلال القرن الماضي.

كل ذلك بسبب تدخل البشر ونشاطهم غير المقنن الذي يرهق الأنظمة البيئية، مما قد يؤثر على الغابات والمحاصيل المختلفة ومصادر المياه ويهدد صحة البشر والحياة البرية والبحرية والنظم البيئية الأخرى. وفي حين أنه في الماضي وعندما كانت الحياة بدائية فإن الحرارة فوق الأرض تتحدد بكمية الطاقة الشمسية التي تسقط على الأرض وكمية ضوء الشمس المنعكسة من الأرض للغلاف الجوي وكمية حبس الغلاف الجوي للحرارة. فإنه اليوم وفي المستقبل ستحدد درجة حرارة الأرض وبشكل

رئيسي كم سيزيد الإنسان ونشاطاته من إنتاج للغازات الحابسة للحرارة غازات البيوت الزجاجية ويطلقها في الغلاف الجوي. وبالتالي. فإن الاحتباس الحراري يعتبر اليوم أحد أسوأ المخاطر التي تهدد استدامة البيئة فوق الأرض، وبالتالي الحياة فوقها بشراً وأحياء أخرى وأنظمة بيئية. وحيث إن الدول الأكثر تقدماً وهي الدول الصناعية هي الأكثر إضراراً بالبيئة والأكثر تسبباً في ارتفاع درجة الحرارة فوق الأرض فإن واجبها أن تبدأ بإنقاص استخدام المحروقات واتباع أسس الزراعة والصناعة النظيفة، وتحافظ على الغابات والنظم البيئية التي تمتص الكربون من الجو، ويجب على الجميع تطبيق اتفاقية التغير المناخي التي صدرت عام **١٩٩٢**م وهي تتمحور حول إنقاص إنتاج غازات البيوت الزجاجية الغازات الحابسة للحرارة، وتم كذلك توقيع بروتوكول كيوتو الذي أوجب على الدول المصنعة الوصول إلى أهداف محددة من أجل إنجاح الاتفاقية والبرتوكول.

وللاحتباس الحراري وارتفاع الحرارة فوق الأرض تأثير كبير على الحياة فوق كوكبنا وقد يجعله مستحيلاً. وينقسم تأثير ارتفاع الحرارة على الإنسان إلى تأثير مباشر فقد تؤدي زيادة الحرارة إلى الموت، والكثير من الأمراض تزداد انتشاراً مع ارتفاع الحرارة، وارتفاع الحرارة يرهق الجهاز الدوري والجهاز التنفسي في الإنسان، وارتفاع الحرارة يزيد من غاز الأوزون وهو مفيد في طبقات الجو العليا حيث يحمي الحياة من الأشعة فوق البنفسجية، ولكنه في طبقات الجو الدنيا ملوث خطر يفسد رئة الإنسان ويزيد من مشاكل المرضى المصابين بالربو وأمراض الرئة الأخرى.

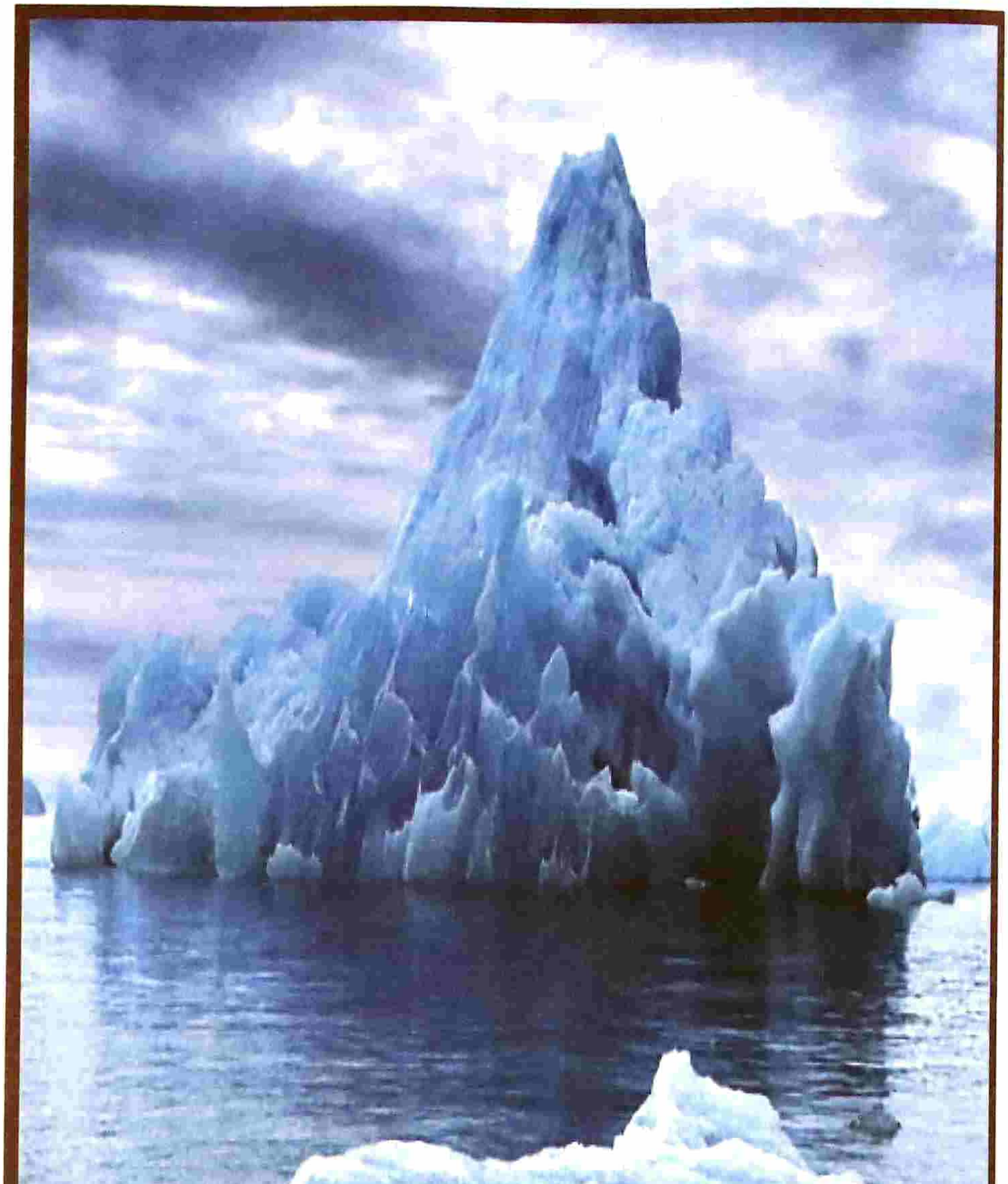
والمعلومات الاحصائية تفيد اليوم بأن معدل الوفيات تزداد في الأيام التي ترتفع فيها حرارة الجو، فما بالك عندما ترتفع درجة الحرارة على مدار السنة. كذلك ارتفاع درجة حرارة الأرض قد تزيد من الأمراض السارية المنقولة بالبعوض والحشرات الأخرى فالملاريا والحمى الصفراء والتهاب السحايا، كذلك أمراض الكوليرا وأمراض التسمم الغذائي كالسلمونيا والشيقيلا. كما أن ارتفاع الحرارة يزيد من نسبة الإصابة بما يسمى بضربة الشمس، ويتسبب في خسارة الكثير من الثروة السمكية،

وتزداد أمراض الأسماك والثروات الطبيعية الأخرى، وهو مصدر حياة وغذاء النوع البشري. وقالت لجنة من خبراء الأمم المتحدة: إن الاحتباس الحراري في الكرة الأرضية أكثر خطورة مما قدره العلماء في السابق، وإن آثاره ستبقى لقرون قادمة. وكشف التقرير أن التغيرات المناخية ستؤدي إلى ارتفاع مستوى مياه البحر وزيادة درجات الحرارة، مما يهدد الإنتاج الزراعي ويلوث مصادر المياه.

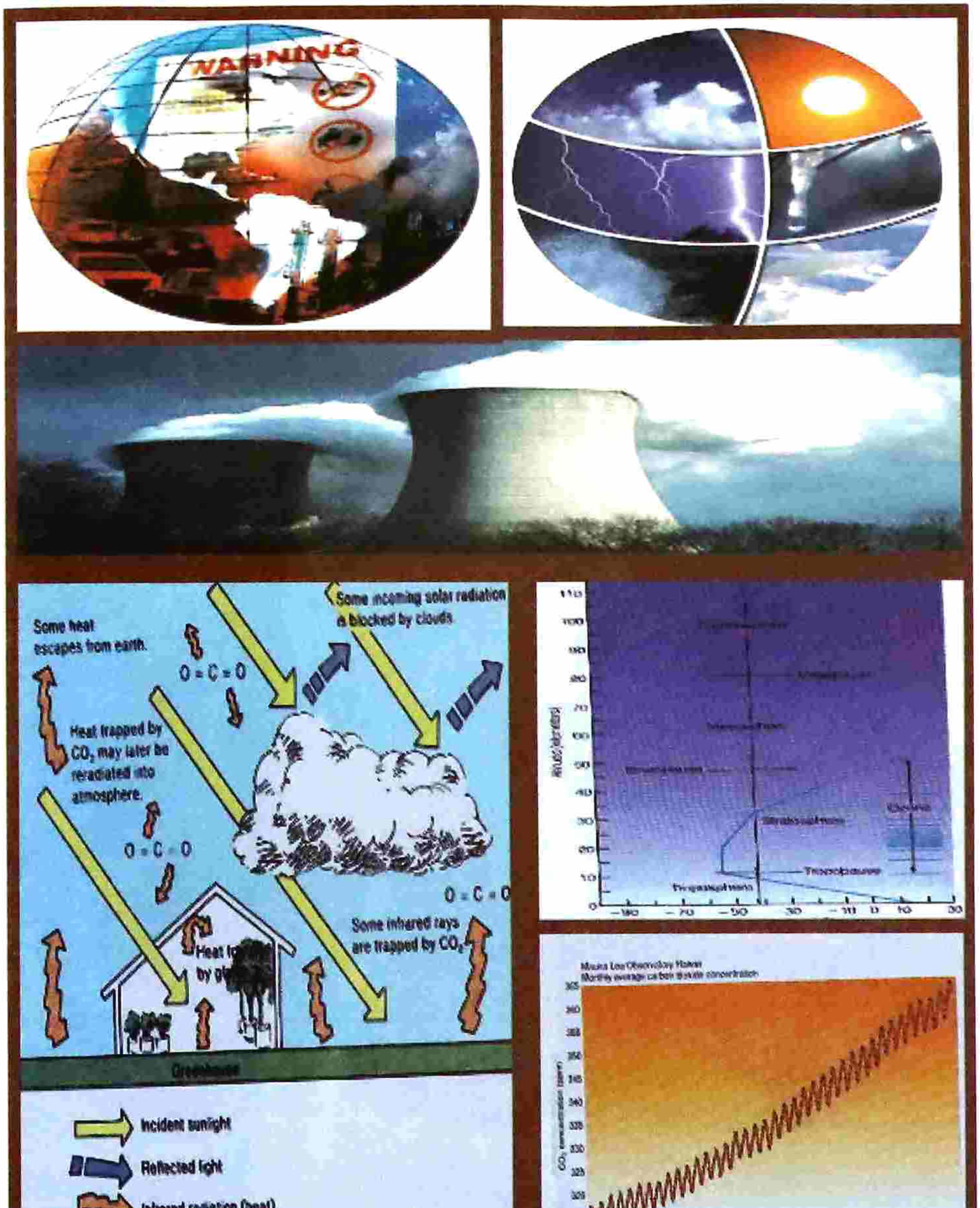
ويعد التقرير استكمالاً لجهود البحث العلمي التي تم التوصل إليها في ظاهرة زيادة درجة حرارة الكون. وقد توقع الخبراء زيادة درجة حرارة الأرض ما بين ١، ٤ إلى ٥ درجات مئوية، مما سيؤدي إلى ارتفاع مستوى مياه البحر من تسعة إلى ٨٨ سم خلال المائة عام القادمة. وأكد التقرير أن درجة حرارة الأرض زادت بالفعل خلال التسعينات عما كانت عليه، وبلغت في عام **١٩٩٨** أعلى معدلاتها منذ عام **١٨٦١**. ويستند التقرير إلى تحليل جذوع الأشجار والشعاب المرجانية والثلوج والسجل التاريخي للقطب الشمالي، التي كشفت أن القرن العشرين هو الأعلى حرارة على مدى ألف عام. ومنذ أواخر الستينات من القرن الماضي انحسرت المناطق التي تغطيها الثلوج بنسبة ١٠٪، وتراجعت جبال الثلوج في المناطق غير القطبية بشكل ملحوظ. وقد تقلصت الفترة التي تتكون فيها الثلوج في خطوط العرض الوسطى والعليا بنحو أسبوعين عما كانت عليه قبل قرن. وأفاد التقرير أن السبب الرئيسي في زيادة حرارة الأرض هو زيادة الأنشطة البشرية. وأدناه بعض نتائج الاحتباس الحراري الكارثية، كما تبين الأشكال (٢٠) فعل الاحتباس الحراري في التأثير السلبي على البيئة[١].

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.



الشكل (٢٠ ـ أ): ذوبان الجليد أصبح ظاهرة متزايدة بسبب الاحتباس الحراري



الشكل (٢٠ ـ ب): الأشكال العلوية تبين الاحتباس الحراري الناجم من تصاعد الغازات وبالذات ثاني أوكسيد الكربون بسبب المعامل والعوادم... توزيع درجات الحرارة في طبقات الجو، (عن كتاب علم البيئة، ٣/٣١٦). الأشكال السفلية توضح العملية الكيميائية للتلوث والخط البياني لزيادة ثاني أوكسيد الكربون في الجو حتى عام ١٩٩٤، (عن كتاب أساسيات الجيولوجيا، ص٣٣٥).

● الاحتباس الحراري يغيِّر النبات والحيوان:

جاء في دراسة نشرت في مجلة الطبيعة: أن ارتفاع الحرارة بمعدل ستة بالعشرة من الدرجة المئوية في القرن العشرين، أدى إلى بدء موسم النمو في أوروبا وأمريكا الشمالية أبكر من موعده السابق. وتقول الباحثة الجامعية، الدكتورة نِكي نيلسون: إن ارتفاع درجة الحرارة بدرجة مئوية واحدة قد يؤدي إلى انقراض الحيوانات التي تعرف بالتوتورا، وهي خليفة الديناصور المنقرض. وتضيف الدكتورة نيلسون، إن درجة مئوية واحدة تحدث تغييراً في الأجواء التي تنمو فيها أجنة الذكور أو الإناث. وتمثل التوتورا آخر ما تبقى من أنواع الزواحف، وكانت قد نشأت في نفس الفترة التي نشأت فيها الديناصورات، وتعيش اليوم في إحدى الجزر النيوزيلندية. كما تبين أن البعوض الذي يحمل الأمراض في الأراضي المرتفعة في آسيا وشرق أفريقيا ودول أمريكا اللاتينية أصبح بإمكانه العيش على ارتفاعات أكثر من ذي قبل. ويقول العلماء الذين قاموا بتلك الدراسة: إن ارتفاع درجات الحرارة يعني أيضاً: أن هناك بعض العينات من النبات والحيوان سيكون مصيرها الفناء. وتقدر الهيئة البيئية حول التغير المناخي التابعة للأمم المتحدة أن معدل درجة الحرارة سوف يرتفع بين ١,٤ إلى ٥,٨ درجة مئوية بحلول نهاية القرن الحالي[١].

● الغابات والزراعات لا تكفي لامتصاص الغازات المضرة:

تقرير علمي آخر قال: إنه لا يمكن الاعتماد على الغابات والأراضي الزراعية في امتصاص الغازات المضرة بالبيئة، وإن خفض انبعاث تلك الغازات هو الوسيلة الوحيدة لخفض ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية على المدى الطويل. فقد جاء في تقرير جديد للجمعية الملكية البريطانية أنه لا

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع ال بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

يمكن تحديد إلى أي مدى يمكن للأراضي الزراعية والغابات ـ التي يطلق عليها اسم مصايد الكربون ـ امتصاص ثاني أوكسيد الكربون، الذي يعد الغاز المسبب الرئيسي لارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي المحيط بالأرض. وقالت الجمعية الملكية البريطانية ـ وهي هيئة مستقلة تضم كبار العلماء ـ: إن من الضروري تحسين وسائل التأكد من تأثير مصايد الكربون على ارتفاع حرارة الأرض. ولا بد أن يكون خفض كمية بخار الماء وغاز ثاني أوكسيد الكربون المنبعثة من أنواع معينة من الوقود، الوسيلة الأساسية للحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض. وقال البروفيسور جون شيفيرد الذي أعد التقرير: إن مصايد الكربون تلك ذات حجم محدود إلى حد ما ولن تعمل إلا لفترة قصيرة نسبياً وهي عقود قليلة، وهذا يعني أنها لا يمكن أن تكون مساهماً رئيسياً في خفض انبعاث الكربون وحل مشكلة ارتفاع درجة حرارة الأرض. وتريد الولايات المتحدة واليابان وكندا وأستراليا التشديد بشكل أكبر على مصايد الكربون لتحقيق المستوى الذي حدده بروتوكول كيوتو لانبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون. ويلزم البروتوكول الدول المتقدمة بخفض انبعاث هذا الغاز بنسبة تزيد خمسة في المائة عن مستويات عام **١٩٩١** بحلول عام **٢٠١٠**. وقال التقرير: إن مصايد الكربون والتربة تمتص نحو **٤٠٪** من ثاني أوكسيد الكربون، وقد يمكنها امتصاص ما يصل إلى **٤٥٪** كحد أقصى. ولكنه أضاف أن هذا الحد الأقصى الذي يمكن امتصاصه لن يمثل سوى ربع المطلوب امتصاصه بحلول عام **٢٠٥٠** لمنع حدوث زيادات كبيرة في درجات حرارة الأرض. وحذر العلماء أيضاً من أنه في المستقبل قد تصبح مصايد الكربون نفسها مصدراً لثاني أوكسيد الكربون، إذ قد تخرج تلك المصايد غازات تسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض مثل الميثان. وأضاف التقرير أن الفائدة الأساسية لمصايد الكربون البرية هي أن بإمكانها أن تكون فعالة بشكل فوري، وأنها توفر حافزاً مالياً للحفاظ على البيئة والاستخدام طويل الأمد للغابات والأراضي الزراعية[١].

---

(١) نفس المصادر السابقة.

• ارتفاع حرارة الأرض يهدد لقمة عيشنا:

ومن لجنة الأمم المتحدة ننتقل إلى مجموعة من العلماء كلفتهم الأمم المتحدة أيضاً بدراسة آثار ارتفاع حرارة الأرض: أن التغييرات المناخية ستزيد من حدة السيول وشح المياه في آن واحد، وستضعف المحاصيل الزراعية وتزيد من خطورة الوضع الصحي في القرن الحادي والعشرين. ورأت «المجموعة الحكومية حول تطور المناخ» في تقرير جديد نشر في جنيف بعنوان: «التغييرات المناخية ٢٠٠١، الآثار والتكيف»، أن «كل مناطق الكرة الأرضية ستتأثر على ما يبدو ببعض الانعكاسات السلبية» لارتفاع حرارة الأرض. وأضاف التقرير أن الدول النامية ستكون على الأرجح الأكثر هشاشة في هذا المجال، موضحاً أنه يتوقع تسجيل زيادة أو كثافة في «الظواهر بحدودها القصوى». ورجح التقرير هطول أمطار غزيرة على ما يبدو في عدد كبير من المناطق بما في ذلك الدول المتطورة، مما سيؤدي إلى زيادة الفيضانات والانهيارات الأرضية والثلجية. وأضاف أن موجات من الحر ستضرب «على ما يبدو» كل مكان لترفع من الوفيات وتزيد من الأضرار للمحاصيل. أما الجفاف الذي ازداد حدة في الدول المعتدلة، فسيؤثر على منسوب المياه في الأنهار وموارد المياه ونوعيتها. وستشهد دول الجنوب «على الأرجح» أعاصير استوائية أكثر كثافة وزيادة في الجفاف والسيول. أما الدول الواقعة تحت خط الاستواء فستعاني خصوصاً من شح في المياه. وسيؤدي ارتفاع مستوى مياه البحر إلى سيول وعواصف على السواحل، ويهدد خصوصاً مناطق الدلتا والدول القائمة على جزر صغيرة. وعلى الصعيد الاقتصادي ستتسع الهوة بين الشمال والجنوب مع ارتفاع حرارة الأرض. وفي الدول الغنية «سيؤدي ارتفاع الحرارة بضع درجات إلى مكاسب وخسائر»، لكن الزيادة في الارتفاع لن تؤدي سوى إلى آثار اقتصادية سلبية. وستسجل الدول الفقيرة باستمرار «خسائر اقتصادية واضحة» ستتزايد مع ارتفاع حرارة الأرض. وقال التقرير: إن «معظم المناطق الاستوائية وتحت خط الاستواء ستشهد تراجعاً عاماً» في محاصيلها الزراعية، حتى مع ارتفاع طفيف في درجات الحرارة بالنسبة لبعض المحاصيل.

وعلى الصعيد الصحي ستتسع الأمراض الاستوائية جغرافياً كما جاء في التقرير. وفي دول الشمال ستسجل الوفيات بسبب الحرارة والرطوبة والتلوث ارتفاعاً. ويستند العلماء في تقريرهم على تقرير أعدته مجموعة أخرى، ونشر في **٢٢** يناير/كانون الثاني في شنغهاي، مشيراً إلى أن الحرارة سترتفع بين **١,٤** و**٥,٨** درجات في القرن الحادي والعشرين، وأن مستوى مياه البحر سيرتفع ما بين تسعة سنتيمترات و٨٨ سنتيمتراً. ورأى معدو التقرير الذين بدوا أكثر حزماً من قبل عند إعداد تقرير عام **١٩٩٥**، أن ارتفاع درجات الحرارة في القرن العشرين «أثر أصلاً في أجزاء كبيرة من العالم على أنظمة فيزيائية وبيولوجية مختلفة». وأشاروا على نحو خاص إلى تراجع الكتل الجليدية، وتغييرات في سلوك الحيوانات، وإزهار بعض الأشجار قبل أوانها. ورأوا أن هذه التغييرات ستستمر في القرن الحادي والعشرين، وبذلك يمكن أن تزول «نصف الثلوج على جبال الألب»، وعدة أصناف من الحيوانات المهددة بالانقراض حالياً. ويمكن أن يؤدي ارتفاع حرارة الأرض في القرن الحادي والعشرين أيضاً إلى تغييرات على نطاق واسع في مرحلة لاحقة لا يمكن تلافيها، وستكون لها عواقب على صعيد القارات والعالم. فقد يؤدي ارتفاع الحرارة إلى «تباطؤ كبير» في التيارات الدافئة في المحيطات، وتراجع الكتل الجليدية في غرينلاند وغرب القطب الجنوبي. ويمكن أن تحول الظاهرة الأولى أوروبا الغربية إلى منطقة جليدية، في حين يمكن أن تسبب الظاهرة الثانية ارتفاع مستوى مياه البحار «حتى ثلاثة أمتار خلال ألف عام»، لتغمر عدداً كبيراً من الجزر والمناطق الساحلية[١].

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

• السدود تسبب الاحتباس الحراري:

ويبدو أن محاولة البشر الحصول على المياه وتخزينها تسببت بمضار أكثر من الفوائد التي يفترض أن تجنى منها الطاقة الكهربائية المولَّدة عن طريق المياه، التي لطالما وُصِفت بأنها أكثر مصادر الطاقة نقاء، يمكن أن تتسبب في التلوث أكثر مما يفعله الفحم، ويعود سبب ذلك إلى أن حقينة السدود تُجَمِّع النباتات المتعفنة التي تصدر انبعاثات تسبب الاحتباس الحراري. غير أنه من الصعب الإحاطة بالحجم الحقيقي للتلوث الذي يمكن أن يصدر عن أحد السدود، لأنها تختلف عن بعضها البعض بشكل كبير. وقد جاء الإعلان عن هذا المسبب من مسببات تغير الطقس قُبَيْل الجولة المقبلة من مفاوضات تجري حول طرائق التصدي للاحتباس الحراري. وأوردت مجلة نيوساينتيست تقريراً أعدته في هذا الشأن اللجنة الدولية للسدود.

وتحظى هذه اللجنة التي تتكون من علماء ومهندسين وأخصائيين في البيئة، بدعم الاتحاد العالمي لحماية البيئة، والبنك العالمي الذي يعتبر أكبر ممول لمشاريع بناء السدود. ويرى أنصار بناء السدود أنه يتعين اعتبار هذا القطاع ضمن التكنولوجيا النظيفة وفق أحكام اتفاقية كيوتو **٩٧** المتعلقة بالتعامل مع التغيرات الطارئة على الطقس

ويؤكد العديد من العلماء وجود أدلة على أن درجة حرارة الأرض في ارتفاع متزايد، وأن أحد الأسباب الرئيسة لذلك الأنشطة البشرية، ولا سيما منها استخدام المحروقات. وتقول اللجنة: إن النفايات المتعفنة الواردة من الغابات، سرعان ما تطفو عندما تغزو الفيضانات السدود، وتسبب انبعاث غازين هما ثاني أوكسيد الكربون والميثان. وتضيف أن مزيداً من هذين الغازين تنتجه المواد العضوية التي تصل إلى حقينة السدود، مما يؤدي إلى استمرار العملية داخل خزان السد. ويشار إلى أن الميثان يسبب الاحتباس الحراري بنسب تفوق بعشرين مرة ما يسببه غاز ثاني أوكسيد الكربون. وهو ينبعث من المياه الراكدة بشكل مستمر. ومن هذا المنطلق، فإن خزان السد ينتج كميات من الميثان أكثر مما يحصل مع

الأنهار الجارية. وتقول اللجنة: إن هذا المشكل أعمق مما كان يعتقد، مضيفة أن أكثر السدود مصدراً للخطورة هي السدود الضحلة الموجودة في المناطق المدارية، حيث لم تتم تنقية الأنهار من الأوحال قبل بناء السدود. وتشير في هذا السياق إلى أن أكثر السدود إثارة للانشغال هو سد بالبينا في البرازيل، الذي لا يتجاوز عمق المياه فيه أربعة أمتار في بعض الأجزاء. وتبلغ قوة الطاقة الكهربائية التي ينتجها بالبينا مائة واثني عشر ميجاوات، ويتوقع أن يكون قد أدى إلى انبعاث ثلاثة ملايين طن من غاز ثاني أوكسيد الكربون سنوياً خلال الأعوام العشرين التي مرت على بنائه. وبالمقابل فإن محطة توليد للكهرباء بنفس الكمية عن طريق الفحم لا تنتج سوى ثلاثمائة وخمسين ألف طن من الغاز ذاته في السنة. وبالرغم من أن أبحاث اللجنة العالمية للسدود لم تشمل سوى عدد محدود من السدود في أربعة بلدان، فإنها تتوقع أن تكون هناك حالات مماثلة في بلدان أخرى(١).

• انقلاب الدورات المناخية:

في تقرير علمي صدر في أواسط عام **٢٠٠٤**م، توقع العلماء حصول ظواهر مناخية قاسية في أوروبا ستؤدي لكوارث تهدد الحياة والبيئة... ولقد توقعت الوكالة الأوروبية للبيئة حدوث ظواهر مناخية صعبة ومكلفة اقتصادياً من عواصف عنيفة وفيضانات وجفاف وطقس أكثر قسوة في السنوات القادمة بأوروبا. وجاء في تقرير لها بعنوان: «تأثيرات تغير المناخ في أوروبا... دراسة تقييمية للمؤشرات»، أن الأمطار ستزداد شمالي أوروبا فيما سيشهد جنوبها جفافاً في الطقس مما يهدد الزراعة في بعض المناطق. وتوقع أيضاً تكرار موجات الحر وزيادة كثافتها لتمثل تهديداً مميتاً لكبار السن وضعاف الصحة، حيث ستنصهر طبقات الجليد التي يقع معظمها في جبال الألب بسويسرا ويحتمل أن تختفي بحلول **٢٠٥٠**، فيما سيستمر ارتفاع مستويات سطح البحر لقرون قادمة.

---

(١) نفس المصادر السابقة.

وبدأت هذه التأثيرات فعلاً في أوروبا منذ عقود، أو هي في سبيلها إلى الحدوث في العقود القادمة بسبب الاحتباس الحراري وارتفاع درجات حرارة الكون، بحسب التقرير... وتؤكد الأدلة المتواترة أن الاحتباس الحراري الذي شهده الكون في الـ **٥٠** سنة الماضية قد سببته الأنشطة الإنسانية، خصوصاً عوادم الغازات المحتجزة للحرارة في جو الأرض كثاني أوكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود... وتمثل فيضانات صيف **٢٠٠٢** وموجة الحر بصيف **٢٠٠٣** في أوروبا أمثلة قريبة على القدرة التدميرية للمناخ. فقد أدت فيضانات أغسطس/ آب **٢٠٠٢** إلى مقتل نحو **٨٠** شخصاً في **١١** دولة أوروبية، وألحقت أضراراً بنحو **٦٠٠** ألف إنسان وخسائر اقتصادية تقارب **١٥** مليار دولار... كما تسببت موجة الحر الشديد لعام **٢٠٠٣**م التي عمت جنوبي وغربي أوروبا في وفاة **٢٠** ألفاً خصوصاً بين المسنين من السكان، وانخفض نتاج المحاصيل في عدد من بلاد جنوب أوروبا بنسبة **٣٠٪**، كما أدى انصهار طبقات الجليد في جبال الألب إلى تلاشي عشر هذه الطبقات.

ويدعو التقرير إلى قيام أوروبا بدور قيادي عالمياً لخفض عوادم الغازات المسببة لزيادة حرارة الأرض، كما يؤكد على الاستراتيجيات الواجب تبنيها على المستويات الأوروبية والإقليمية والوطنية والمحلية للتكيف مع تغيرات المناخ. فهذه الظاهرة ستؤثر على مختلف المجتمعات والبيئات لقرون قادمة(١).

• التغير الحراري والمحيطات:

ذكرت دراسة جديدة أن المحيطات امتصت نصف كميات ثاني

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

أوكسيد الكربون (CO_2) المنبعثة في جو الأرض منذ بداية الثورة الصناعية نتيجة احتراق الوقود الحفري ـ نفط وغاز وفحم ـ وصناعة الإسمنت ـ وهي مصادر أساسية لأبخرة الاحتباس الحراري ـ ما أدى إلى تغير في كيميائية المحيطات تسبب في دمار بعض مظاهر الحياة البحرية، كما أفادت دراسة أخرى. ووردت الدراستان في العدد الخاص بشهر تموز لعام **٢٠٠٤**م من مجلة ساينس الأميركية، حيث وجد الباحثون أن المحيطات قامت بدور حوض كوني يحتجز أبخرة الاحتباس الحراري في الأرض. وأدت إزالة ثاني أوكسيد الكربون ـ الذي يحتجز حرارة الشمس ويسبب الاحتباس الحراري ـ من جو الأرض إلى إبطاء عملية الاحتباس الحراري... ولاحظ الباحثون في الدراسة الأخرى أن تغير كيميائية المحيطات تسبب في تباطؤ نمو العوالق البحرية والمرجان واللافقريات الأخرى التي تشكل المستوى الأساسي في التسلسل الغذائي للمحيطات، ما يحدث تأثيرات قاسية على الحياة البحرية. ورغم أن المحيطات تسدي خدمة جليلة بإزاحة هذه الكميات الهائلة من ثاني أوكسيد الكربون من جو الأرض، فإن لهذه الخدمة عواقب بالنسبة لبيولوجية المحيطات وبنية نظامها البيئي.

تسمى كميات ثاني أوكسيد الكربون المفتقدة من جو الأرض «الحوض المفقود»، وكان يعتقد أنها تمتص بواسطة المحيطات أو نباتات اليابسة التي تستعمل ثاني أوكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي. وكان العلماء قد حاولوا في الماضي تحديد كيفية تراكم هذا الأكسيد في المحيطات بواسطة نماذج حاسوبية أو أساليب أخرى. وفي الدراسة الجديدة قام باحثون من دول عدة بجمع عينات مباشرة لمستويات ثاني أوكسيد الكربون المذابة في مختلف محيطات العالم خلال تسعينيات القرن الماضي. وجمعت البيانات من **٩٦٠٠** موقع حول العالم في **٩٥** رحلة بحثية. وباستخدام هذه البيانات أتم الباحثون أشمل دراسة مسحية لكيمياء المحيطات. وأشارت النتائج إلى أن المحيطات امتصت **٤٨**٪ من ثاني أوكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود الحفري وصناعة الإسمنت بين العامين **١٨٠٠** و**١٩٩٤**. وتساعد هذه النتائج على فهم دورة الكربون في

الأرض وصياغة استراتيجية سليمة في إدارة وتصريف أبخرة ثاني أوكسيد الكربون. كما أتاحت كثافة البيانات وشمولها تقديراً متيناً لكمية الغاز التي امتصتها المحيطات، وأظهرت أنها المستودع الرئيسي الآخر ـ إضافة إلى جو الأرض ـ لأبخرة ثاني أوكسيد الكربون الناتجة في القرنين الماضيين. ورغم تركيز الدراسات السابقة على كمية الغاز التي امتصتها نباتات الأرض في العقود الماضية، خصوصاً مع معاودة الغابات المقطوعة في القرن الماضي للنمو، فإنه لا يجوز التعويل على استمرار دور النباتات كمستودع لثاني أوكسيد الكربون في المستقبل على أن بحوث أخرى أثبتت أن هذه المحيطات التي لها دور كبير وعلاقة وثيقة بالغلاف الجوي التي تمتص الدخان بما يحويه من تلك الغازات كغاز أول وثاني أوكسيد الكربون وتحوله مع الكالسيوم إلى غابات من المرجان، لن تصبح قادرة على الاستمرار بتطهير الغلاف الجوي من التلوث، أي: بامتصاص تلك الغازات منه كغاز أول وثاني أوكسيد الكربون بنفس الكفاءة التي تقوم بها اليوم إذا استمر التلوث بتصاعده المضطرد لأن سعتها الخزنية التي تبلغ اليوم ٧٠ ضعفاً من قابلية الخزن في الغلاف الجوي لهذين المركبين ستستمر بالانخفاض حتى تصبح عاجزة عن فعل الدور المؤثر في امتصاص التلوث، وهنا تشير البحوث الحديثة إلى أن المحيطات تحتجز حالياً كميات من ثاني أوكسيد الكربون تقارب ثلث سعتها التخزينية. وإذا ما نفدت الأخيرة ستبدأ معدلات الاحتباس الحراري في التصاعد السريع[١].

• الاحتباس الحراري وتغير المناخ بالأرقام:

١ ـ بلغت الانبعاثات العالية لغاز ثاني أوكسيد الكربون المسؤول الأول عن ظاهرة الاحتباس الحراري ٢٣٥٠٠ طن عام ١٩٩٦، بزيادة ٤٠٠ مليون طن عن عام ١٩٩٥ ونحو أربعة أضعاف مستوى ١٩٥٠.

(١) نفس المصادر السابقة.

٢ ـ ازدادت الكوارث الطبيعية الناتجة عن تغير المناخ العالمي، فسجل عام **١٩٩٤** أكثر من **٧٠٠** حادثة كبرى منها **٢٤٠** عاصفةً و**١٧٠** فيضاناً سببت **٨٥٪** من مجمل الخسائر الاقتصادية مقارنة بما بين **٥٣٠** و**٦٠٠** حادثة سنوياً في السنوات القليلة الماضية.

٣ ـ بسبب ازدياد (غازات الدفيئة) يتوقع أن يرتفع متوسط الحرارة العالمية بين درجة **٣,٥** درجات مئوية بحلول سنة **٢١٠٠**، مما قد يرفع مستوى البحار **٩٠** سنتيمتراً.

٤ ـ عام **١٩٩٥** بلغت انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون للفرد الواحد في أوروبا **٨** أطنان وفي أميركا الشمالية **٢٠** طناً، وفي غرب آسيا **٧.٣٥** أطنان وسجل أدنى مستوى في أفريقيا وهو **١,٢٥** طن وبلغ المعدل العالمي نحو **٤** أطنان.

٥ ـ لا يمكن الحفاظ على تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي في مستواه الحالي إلا إذا خفضت الانبعاثات العالمية فوراً بما بين **٥٠** و**٧٠** في المائة، على أن تخفض أكثر في وقت لاحق.

٦ ـ الإجراءات الرئيسة الثلاثة التي يتم اتخاذها في البلدان الصناعية لخفض انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون هي: اعتماد تكنولوجيات الاقتصاد، وتكنولوجيات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح[١].

• ذوبان الجليد:

كشف علماء في النرويج أن هناك أنهاراً جليدية في مناطق مثل: القطب الشمالي وجبال الألب، أخذت في الذوبان بوتيرة أسرع مما سبق، بيد أن أخرى تزداد حجماً (الشكل **٢١**).

وقال جيفري كارغيل من هيئة المساحة الجيولوجية الأميركية أمام ندوة خاصة بالأنهار الجليدية عقدت في العاصمة أوسلو: إنه من السابق

(١) نفس المصادر السابقة.

لأوانه الحكم بأن ذوبان الأنهار الجليدية يتسارع في جميع أنحاء العالم. وأضاف أن ذلك يحدث في بعض الأماكن ولكن بوجهين للصورة... ولم يعط العلماء تفسيراً واضحاً لظاهرة مقاومة بعض الأنهار الجليدية لارتفاع حرارة الأرض، وإن كان أحد أهم الأسباب هو أن بخار الماء الناجم عن ذوبان الجليد يعود إلى الأرض مرة ثانية على شكل جليد، وبالتالي يسهم في زيادة بعض الأنهار الثلجية.

وقال خبير الأنهار الجليدية في جامعة أوسلو جون أوف هاغن: إن زيادة في وتيرة ذوبان الأنهار الجليدية قد رصدت في أجزاء من القطب الشمالي في كندا وألاسكا، بيد أن الأمر ليس كذلك في جميع أنحاء القطب.

يذكر العلماء أن الأرض تتعرض لعصر جليدي كل ١٢٠٠٠ عام يستمر لمدة ١٠٠٠٠٠ عام ثم تسخن الأرض وتعود الدورة لتبرد صعوداً للعصر الجليدي القادم. وكان آخر عصر جليدي قد حصل قبل ١١٠٠٠ عام، وكان من أثره الجسور الجليدية بين القارات ونزوح الأمم والأقوام ومن ثم انتقال الحضارات عبرها، وبعد التسخين تذوب القمم الجليدية لتسجل صعود في منسوب مياه المحيط ليغطي مساحات يابسة أكبر، كان بعضها قد برز في عصور جيولوجية سابقة إثر انسحاب مياه المحيطات بسبب عصور جليدية سابقة. وعلى أساس هذه الحسابات من المفترض أننا نقترب من عصر جليدي جديد، أي: أن الأرض يجب أن تسجل انخفاض في درجات الحرارة، ولكن الحاصل بسبب الاحتباس الحراراي الناجم من التلوث الذي ذكرناه هو: أن الأرض تسجل ارتفاع في درجات الحرارة غير مسبوق، وهذا يعني: أن فعل البشر يعكس دورة المناخ الأرضي، لذلك شهدت الأرض وتشهد في الثلاثين سنة المنصرمة وهي فترة قمة التلوث حصول انهيارات في جليد القطبين وتيارات هوائية سجلت ظواهر لأعاصير مدمرة مثل النينو وغيره بدأت تدمر الدورة المناخية للأرض، وهذا من شأنه إذا استمر بالتصاعد ـ وهو المتوقع ـ أن يعمل على ازدياد ظواهر مناخية وجيولوجية جديدة ستعمل على تدمير الحياة على الأرض،

مثل ما يعرف بالقنابل الهوائية وهي التقاء تيارين هوائيين لأعاصير مدمرة متعاكسة. ومن هنا يتبين لنا الأثر التدميري للتلوث وعلى رأسه التلوث بالدخان والغازات الصناعية التي وإن ساعدت على تسهيل حياتنا، إلا أنها من جانب آخر سترمي بنا للتهلكة[(١)(٢)].

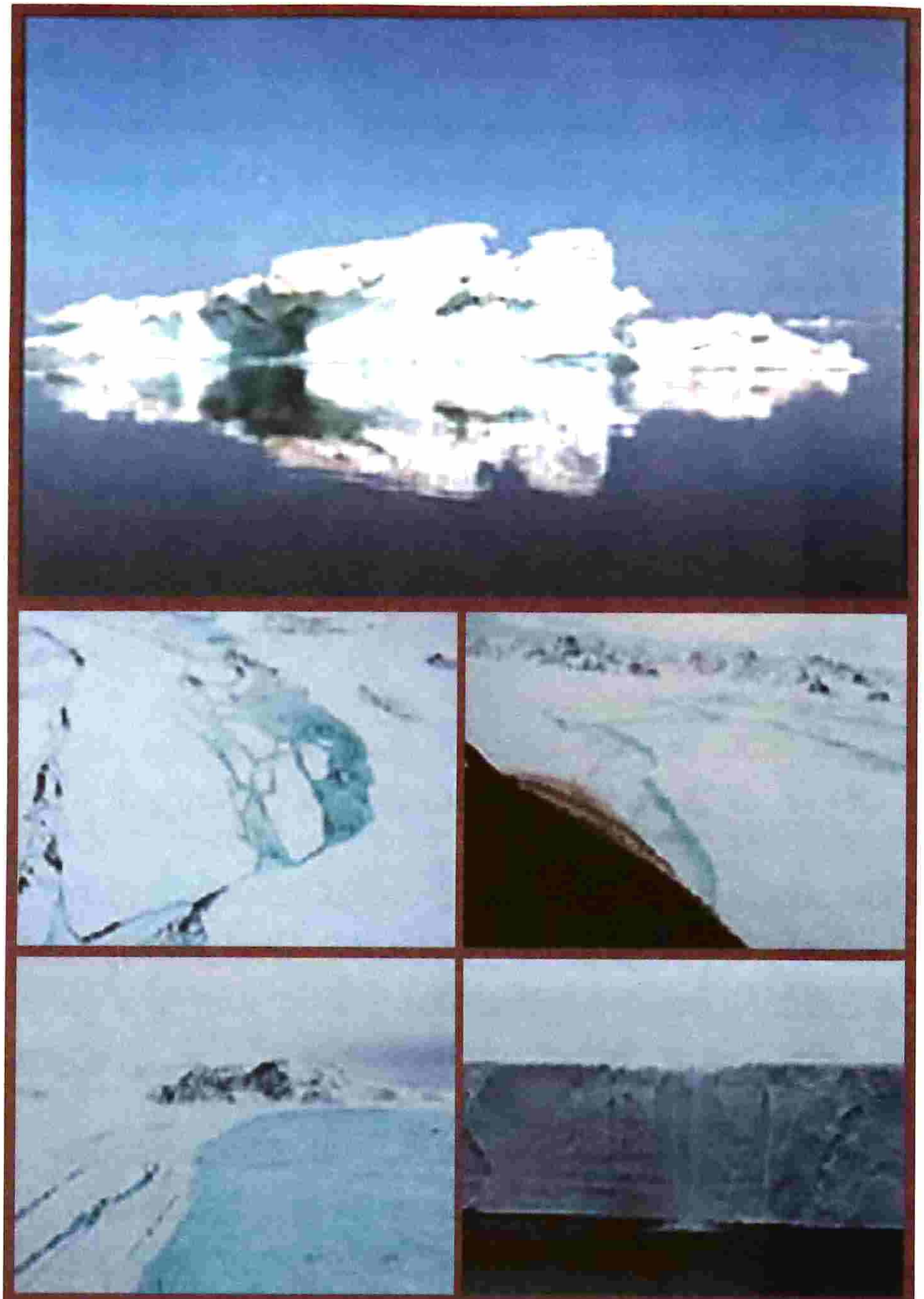
وقد أفاد علماء وسياسيون بأن العالم قد يشهد تغيرات مناخية كارثية في غضون فترة تزيد قليلاً عن عشر سنوات. فقد ذكر تقرير صادر عن مجموعة دراسة التغيرات المناخية الدولية: أنه من الضروري ألا ترتفع درجات الحرارة أكثر من درجتين مئويتين عن المعدلات التي كانت تسجل قبل الثورة الصناعية. وأشار التقرير إلى أن عدم ارتفاع درجة الحرارة بمقدار يزيد عن درجتين قد يضمن عدم زيادة تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الهواء عن معدل **٤٠٠** جزء لكل مليون جزء.

وأوضح التقرير أن عملية تدوير المياه في شمال المحيط الأطلنطي قد يتوقف الأمر الذي يمكن أن يؤثر على عملية تدفئة شمال غرب أوروبا. وقال التقرير: «تزيد مخاطر وقوع تغيرات مناخية عنيفة وقوية إذا ارتفعت درجات الحرارة بمعدلات تزيد عن درجتين. فقد يقود ذلك إلى ذوبان الجزء الغربي من القطب الجنوبي والألواح الجليدية بجرينلاند، الأمر الذي قد يرفع من مستوى سطح البحر بمقدار يزيد عن عشرة أمتار».

---

(١) المعلومات عن فيلم علمي عرض على عدة قنوات فضائية، منها: قناة دسكوفري، وقناة الإخبارية السعودية.

(٢) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.



الشكل (٢١): صور أقمار صناعية تظهر مراحل انفصال رصيف عن القطب الجنوبي بسبب ارتفاع درجات الحرارة. ويعتقد العلماء أن نتائج دراستهم تفيد بارتفاع مستوى مياه البحر بسبب الذوبان السريع للجليد القطبي - عن الشبكة العالمية -

وتتنبأ اللجنة الحكومية البريطانية للتغيرات المناخية التي يرأسها راجيندرا باشوري، الذي يعد أحد مستشاري مجموعة دراسة التغيرات المناخية: بأن منسوب مياه البحار قد يرتفع بمقدار **٩,٨٨** متراً بحلول عام **٢١٠٠**، كما قد ترتفع درجة الحرارة بمعدل يتراوح ما بين **١,٥** و**٥,٥** درجة عن المعدلات الحالية.

وكانت درجة حرارة الأرض قد تراجعت عن المعدل الحالي بمقدار يتراوح ما بين أربع وخمس درجات في آخر عصر جليدي مرت به الأرض. وقال باشوري في حديث أدلى به لبي بي سي: «أعتقد أن الزيادة في انبعاث الغازات لم تثر، أي: قلق، فهي تعطي المرء الإحساس بأنه سيصل إلى زيادة تقف في منتصف ذلك المستوى المتوقع، لذا فإننا إذا ركنا إلى هذا الأمر فإن ذلك لن يكون بالخبر السار». وأوصت مجموعة دراسة التغيرات المناخية بما يلي:

- قيام دول مجموعة الثماني الصناعية بإنتاج **٢٥** بالمئة على الأقل من الطاقة الكهربائية عن طريق المصادر المتجددة بحلول عام **٢٠٠٥**.

- ضرورة قيام الحكومات بزيادة الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وتقنيات الطاقة المختلفة، وإزالة العوائق أمام هذه الاستثمارات وذلك عن طريق اتخاذ إجراءات فعالة للتخلي عن استخدام مشتقات الفحم الحجري تدريجياً.

وقد تصل معدلات ثاني أوكسيد الكربون في الجو إلى المعدل الذي يجعل درجة الحرارة تزيد عن درجتين بعد عشر سنوات أو أكثر. وقال عالم مناخي كبير لبي بي سي: إنه يعتقد أن درجات الحرارة قد ترتفع بمقدار يزيد عن درجتين في وقت ما في القرن الجديد الحالي.

يذكر أن مجموعة دراسة التغيرات المناخية شكلت من قبل معهد السياسات العامة ومركز التقدم الأمريكي والمعهد الأسترالي. وحثت

المجموعة في تقريرها الذي يحمل اسم: «مواجهة التغيرات المناخية»، الحكومات على الموافقة على خطة طويلة الأمد لمنع ارتفاع درجة الحرارة بمقدار يزيد عن درجتين مئويتين عن المعدلات التي كانت مسجلة قبل الثورة الصناعية. وأشارت المجموعة في تقريرها إلى: أن زيادة درجات الحرارة سيصاحبها مشكلات صحية وتأثيرات سلبية، على الأراضي الزراعية ونقص شديد في المياه. كما ستتهدد الشعاب المرجانية وغابات الأمازون.

وتبين الدراسات الحديثة: أن ارتفاع درجة حرارة الأرض غير المسبوق بسبب التلوثات البيئية أدت إلى ذوبان جليد القطبين والجنوبي منهما على وجه التحديد بشكل أكبر من المتوقع مما أدى إلى ارتفاع منسوب البحار وتغير الدورات المناخية بنسب لم تكن متوقعة. ويقول العلماء البريطانيون إن لديهم أدلة جديدة تشير إلى: أن ارتفاع حرارة كوكب الأرض يؤدي إلى ذوبان الغطاء الجليدي القطبي في القارة القطبية الجنوبية أسرع مما كان معتقداً في الماضي.

فقد قال العلماء من المعهد البريطاني لبحوث القارة القطبية الجنوبية: إنه ربما تم التقليل من شأن ارتفاع مستويات البحر في أنحاء العالم نتيجة ذوبان الجليد. ويعتقد أن أكثر من **١٣** ألف كيلومتر مربع من جليد البحار في شبه جزيرة القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) قد فقد خلال الخمسين عاماً الماضية. وقد تم الإعلان عن تلك النتائج بمؤتمر التغير المناخي في إكسيتر بإنجلترا.

وقال البروفيسور كريس ريبلي، الذي يرأس المعهد البريطاني لبحوث القارة الجنوبية: إن القارة القطبية قد تصبح «عملاقاً يفيق من نومه» بحيث تسهم بشكل ضخم في ارتفاع مستويات البحار. ومن شأن ذوبان الثلوج في شبه جزيرة أنتاركتيا أن يزيل الجليد البحري الذي كان يحجز في الماضي حركة المجلدات. ونتيجة لذلك ستنساب الكتل الجليدية إلى المحيط بسرعة تصل إلى أضعاف سرعتها السابقة ست مرات.

والمنطقة الأخرى في القارة الجنوبية المتأثرة بالتغييرات هي غرب أنتاركتيكا، حيث يعتقد أن مياه البحر التي صارت أكثر دفئاً تعمل على تآكل الجليد من أسفل. وقد تكهنت اللجنة الحكوماتية للتغير المناخي في عام **٢٠٠١** بارتفاع متوسط مستوى مياه البحر بما بين **١١** سنتيمتراً و**٧٧** سنتيمتراً بحلول عام **٢١٠٠**، غير أنها تكهنت بأن يكون إسهام أنتاركتيكا في هذا ضئيلاً. ولكن على مدار السنوات الخمسة الماضية كشفت الدراسات: أن ذوبان الغطاء الجليدي لأنتاركتيكا يسهم بما لا يقل عن **١٥**٪ من الارتفاع الحالي لمنسوب مياه البحار الذي يصل معدله مليمترين في العام. ولا يعرف ما إذا هذا الذوبان نتيجة أحداث طبيعية أو نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري.

وقال البروفيسور ريبلي: إنه لو كان هذا تغيراً طبيعياً لربما وقع في عدد محدود من الأماكن، غير أن الدراسات أظهرت أنه يحدث في مجاري الثلوج الرئيسة الثلاثة بغرب أنتاركتيكا. يذكر أن أقساماً عديدة رئيسة من الغطاء الجليدي للقارة الجنوبية قد انفصلت عن القارة خلال العقد الماضي. وكان الرف الجليدي المعروف باسم لارسن إيه، الذي تصل مساحته إلى **١٦٠٠** كيلومتر مربع، انفصل عن القارة في عام **١٩٩٥**، وقد انفصل الرف الجليدي ويلكينز الذي تبلغ مساحته **١١٠٠** كيلومتر مربع في عام **١٩٩٨**، فيما انفصل الرف لارسن بي الذي تبلغ مساحته **١٣٥٠٠** كيلومتر مربع عام **٢٠٠٢**.

ومعروف عند أهل اختصاصات العلوم الجيولوجية: أنه كل **١٠٠٠٠٠** عام تبدأ دورة عصر جليدي، تتخللها **١٠٠٠٠** سنة تدفأ بها الأرض ليعاود النشاط الحياتي لمختلف الكائنات، وأن حضارتنا اليوم ممتدة منذ هذا التاريخ وما قبله كان شبه مجهول. وأننا اليوم على أعتاب نهاية المدة لتبدأ الأرض بدورة جليدية جديدة، وعلى هذا الأساس المفروض أن يبدأ الجو بالتحول لبرودة، ولكنه يدفأ بسبب تدخل

التكنولوجية وظاهرة الدفيئة والاحتباس الحراري الذي فصلناه في هذا الفصل.

هذا يعني: اختلال الدورة وبالتالي اختلال تيارات المحيط السفلية الباردة التي تعمل على تنظيم الجو في الأرض، وهذا يعني: أننا ندمر الدورات المناخية وهذا يسبب كثرة ظاهرة النينو عما سبق، وكذلك الغبار والأعاصير والفيضانات والجفاف والحرائق والتصحر بسبب اختلال دورات المناخ بشكل كبير جدار في السنوات الأخيرة وبشكل حاد، وهذا ينبؤ بكارثة دمار هائل خلال الأعوام القادمة[١].

• ارتفاع حرارة الأرض يعلن بداية الفناء:

ذكرت دورية نيتشر العلمية قائلة أن علماء حذروا من أن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بدأ في التأثير على الحياة النباتية والحيوانية في كل أنحاء العالم، الأمر الذي يتضح من خلال مظاهر مختلفة ابتداءً من فناء الشعاب المرجانية إلى تأخر فصل الخريف، وتعرض نوع من السلاحف لخطورة الانقراض. وارتفع متوسط درجة الحرارة في العالم بنحو ٠,٦ درجة مئوية في القرن العشرين وكان أغلب الارتفاع خلال الثلاثين عاماً الماضية، وظهر أثر ذلك على الحياة النباتية والحيوانية ابتداءً من خط الاستواء وحتى القطبين. وقال العلماء في دورية (نيتشر) العلمية: أن بعض الأنواع محكوم عليها بالفناء في الوقت الذي تصارع فيه ارتفاع درجات الحرارة في كوكب مزدحم بشدة ولم يعد فيه ثمة مهرب. وقال جيان ريتو والتر عالم النبات من جامعة هانوفر الألمانية: (ارتفعت درجات الحرارة بنسبة

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

لا تزيد عن ٠,٦ درجة مئوية، وأصبحت الدلائل واضحة للغاية بالفعل). وتبرز الدراسة فيما خلصت إليه مدى خطورة التغير المناخي للكرة الأرضية من خلال إظهار اتجاهات متوازية في النباتات والطيور والحيوانات والأسماك). وقالت والتر: (ان هذا يلقي اهتماماً بالغاً مضيفاً أنه لا محالة إن بعض الأنواع ستفنى، وأردف أن الاختلاف الكبير بين ما يحصل اليوم والفترات السابقة في التغيرات المناخية مثل العصر الجليدي، هو أن سبعة مليارات يعيشون على الأرض اليوم وتم سد الكثير من ممرات الهجرة للكائنات. ومن أهم المؤشرات على التغير المناخي موت مساحات شاسعة من الشعاب المرجانية في العالم نتيجة لارتفاع درجات مياه المحيطات، وفي الوقت ذاته بدأت تظهر ملامح الخريف على الأشجار في أوروبا(١).

❋ ❋ ❋

السبق القرآني في التلوث الهوائي

• التلوث الهوائي في القرآن الكريم:

في الآية التي فسرناها في الفصل الأول من قوله تعالى من سورة الدخان [١٠ - ١١]: ﴿فَٱرۡتَقِبۡ يَوۡمَ تَأۡتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٖ مُّبِينٖ ۝١٠ يَغۡشَى ٱلنَّاسَۖ هَٰذَا عَذَابٌ أَلِيمٞ ۝١١﴾.

ذكرنا في بداية الفصل: أن الدخان يتكون عادةً من عدة غازات أهمها: ثاني أوكسيد الكربون، المكون الأساسي للدخان، وهو غاز خانق خصوصاً إذا زاد تركيزه عن ٥٠٠٠ جزء من المليون، وأول

(١) موقع الخط الأخضر (www.greenline.com)، بحوث وتقارير عن دورية الطبيعة (نيتشر) العلمية العالمية، ربيع عام ٢٠٠٣م.

أوكسيد الكربون وهو غاز سام ينتج عن الاحتراق غير التام للمواد العضوية، وثاني أوكسيد النايتروجين وثاني أوكسيد الكبريت، وهما غازان سامان مسؤولان عن تكون الأمطار الحامضية التي تتلف النباتات والمنشآت. كما يحتوي الدخان أيضاً على بعض المركبات العضوية المتطايرة والناتجة من الاحتراق غير التام للوقود، وكذلك على مواد صلبة معلقة على شكل غبار. وتجد هنا إشارة واضحة في الآية الكريمة إلى ربط الأذى والألم الذي يسببه الدخان للناس وللمخلوقات ويتضمن تحذير الناس من مخاطره، وهذا هو ما تبحثه البيئة والهندسة البيئية من أن المنشآت التي تصدر دخاناً كالمداخن والمعامل تكون خارج المدن لئلا تسبب ضرراً وأذى للناس.

وتبين لنا من البحوث أن الغازات الملوثة للهواء والجو كثيرة جداً، ولكن أهمها يقسم لعشرة مجموعات رئيسة بيناها، وهي:

١) مجموعة مركبات الكربون: (غاز أول أوكسيد الكربون، غاز ثاني أوكسيد الكربون).

٢) مجموعة مركبات الكبريت: (غاز كبريتد الهيدروجين، غاز ثاني أوكسيد الكبريت)

٣) مجموعة مركبات النتروجين: (غاز ثاني أوكسيد النتروجين، غاز الأمونيا (النشادر)، كذلك مركبات السيانيد مثل (سيانيد الهيدروجين).

٤) مجموعة الهيدروكربونات: (مثل: الميثان والايثان والايثلين والبنزبيرين).

٥) مجموعة مركبات الرصاص: (أوكسيد الرصاص وكبريتيد الرصاص وغيرها).

٦) مجموعة مركبات الفلور: (مثل: فلوريد الهيدروجين).

٧) مجموعة مركبات الكلور مثل تركيبة، كلور ـ فلور ـ كربون (CFC).

٨) غاز الأوزون.

٩) مجموعة الجزيئات المعلقه: مثل الأبخرة الصناعية والغبار الصناعي مثل: غبار الأسبستوس والإسمنت، الأتربة، الدخان، الضباب، حبوب اللقاح.

١٠) مجموعة الملوثات الجوية الميكروبيولوجية: مثل: البكتيريا والفطريات والفيروسات.

وفي الآية ذكر الدخان كنكرة باللفظ ﴿بِدُخَانٍ مُّبِينٍ ۝١٠﴾، أي: واضح للعيان، وجاء الدخان نكرة ليعطي معنى جميع أنواع الدخان، ولكن الدخان الأكثر في عالمنا هو دخان حرائق الغابات والنفايات ودخان المعامل وكذلك دخان العوادم، وكل تلك الأنواع غنية بأول وثاني أوكسيد الكربون الذين يشكلان السبب الرئيسي لارتفاع حرارة الأرض كما رأينا.

وتبرز هنا مرة أخرى الثوابت القرآنية الشاملة في تسلسل السورة والآية والكلمة التي اتخذناها كأحد أهم المنهجيات في بحوث هذه السلسلة[*] لتعطي لنا ثوابت قرآنية سابقة لعلوم اليوم وبشكل عجيب، لنتدبر:

١. تسلسل سورة الدخان ضمن سور القرآن الكريم هو (٤٤)، ويعطي في الوقت نفسه الوزن الجزيئي لغاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2)[١].

(*) التسلسلات المقصودة وكذلك النسب للسورة (النسبة ١)، الآية (النسبة ٢)، والكلمة (النسبة ٣) هي تلك المبينة في الملحق الخاص بشرح منهجية البحوث الهندسية المعتمدة ضمن هذه السلسلة. راجع الملحق في نهاية الكتاب.

(١) عن كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم، ص٢٢٦)، بتصرف. وانظر: مجلة الإعجاز، العدد الخامس، بحث الدكتور محمد بن صادر الصاعدي، ص٥٢.

٢. تسلسل آية الدخان ضمن السورة التي عدد آياتها **٥٩** فهو التسلسل **١٠**، وهو نفس عدد المجموعات الرئيسة للمركبات الملوثة للجو والهواء، والمسببة لكل الكوارث الناجمة من الدخان كتصاعد الحرارة والاحتباس والأمطار الحامضية وفتحة الأوزون وغيرها.

٣. تسلسل كلمة الدخان في السورة هي الكلمة **٥٧** ضمن عدد كلمات سورة الدخان وهي **٣٤٦** كلمة. العدد **٥٧** له منظومة عددية مهمة في القرآن الكريم(١). كما أن الأوزان الذرية للعناصر المشكلة للمجموعات الملوثة العشرة الرئيسة المبينة أعلاه وهي الكربون (**١٢**)، الهيدروجين (**١**)، الأوكسجين (**١٦**)، النتروجين (**١٤**)، الكبريت (**٣٢**)، الكلور (**٣٦**)، الفلور (**١٩**)، الرصاص (**٢٠٧**)، ستعطينا مجموع قيمته **٣٣٧** وهو قريب جداً من عدد كلمات سورة الدخان، والله أعلم.

ولو عدنا لموضوع أصناف الارتباط الثلاثة المختبرة المبينة في الملحق نجد أن الارتباطات منطبقة. فدرجة الوضوح في التصريح القرآني الخاص بالدلالة للكلمة المقصودة هنا وهي الدخان بأنواعه واضحة مصرح بها بشكل بين. وكذلك فإن درجة وضوح الارتباط بين الثوابت القرآنية الشاملة (النسب والتسلسلات القرآنية) المبحوثة للكلمة المقصودة هنا، وبين التصريح القرآني لتلك الكلمة واضح بين. أما عن درجة وضوح الارتباط بين الثوابت القرآنية الشاملة: (النسب والتسلسلات القرآنية) المبحوثة للكلمة المقصودة، وبين التصريح القرآني للخاصية المتعلقة بخصائص ومواصفات الدخان أو أصنافه؛ فنجد أن النتائج تعطي علاقة واضحة مع الوزن الجزيئي وأصناف الدخان.

---

(١) راجع كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم) وكذلك كتاب (أنظمة رياضية في برمجة حروف القرآن الكريم) للدكتور المهندس أحمد محمد إسماعيل ـ رحمه الله تعالى ـ.

وإذن هذا سبق قرآني بأن انتشار الدخان في السماء كما بينت الآية وتفاسيرها هو من أنواع العذاب والأذى، كما تناغم ذلك عددياً مع تسلسل سورة الدخان وآية الدخان وكلمة الدخان، فسبحان ربك على هذا التنظيم في الكتاب المقروء مع الكتاب المنظور.

• الاحتباس الحراري في القرآن الكريم:

ذكرنا في كتاب «الهندسة الوصفية» الآيتين الكريمتين المتعلقتين بأطراف الأرض من قول الله تعالى: ﴿بَلْ مَتَّعْنَا هَٰٓؤُلَآءِ وَءَابَآءَهُمْ حَتَّىٰ طَالَ عَلَيْهِمُ ٱلْعُمُرُ ۗ أَفَلَا يَرَوْنَ أَنَّا نَأْتِى ٱلْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَآ ۚ أَفَهُمُ ٱلْغَٰلِبُونَ ﴿٤٤﴾﴾ [الأنبياء: ٤٤]. . . وكذلك قوله تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَوْا۟ أَنَّا نَأْتِى ٱلْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا ۚ وَٱللَّهُ يَحْكُمُ لَا مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِۦ ۚ وَهُوَ سَرِيعُ ٱلْحِسَابِ ﴿٤١﴾﴾ [الرعد: ٤١]، واللتان ذكرنا حينها أنهما دليل هندسي على أن الأرض ككوكب ذات شكل بيضوي من خلال دمج هاتين الآيتين مع آية النازعات: ﴿وَٱلْأَرْضَ بَعْدَ ذَٰلِكَ دَحَىٰهَآ ﴿٣٠﴾﴾ [النازعات: ٣٠]، والدحية: هي الشكل الذي يجمع بين الاستواء والتحدب، ومن معانيها في اللغة: الانبساط والبيضوية، كما فصلنا في ذلك الكتاب.

لو تدبرنا الآيتين من منظار اليابسة والماء وليس ككوكب؛ لأن الأرض كل ما تطؤه قدمك كما سبق أن عرفناها في كتب أخرى من هذه السلسلة. نجد في الآيتين الكريمتين إشارة واضحة لنقصان اليابسة، أي: الأرض من أطرافها، والأطراف قد تكون الأقطاب أو القارات، كما يلاحظ أن الآية جاءت في سورة الرعد الذي يمثل ظاهرة مناخية حرارية لعبت وتلعب دوراً إيجابياً كبيراً في حياتنا، وفي نفس الوقت فهي ظاهرة مدمرة تجلب معها الدمار والعذاب.

نزلت هاتان الآيتان، الأولى: في مكة، والثانية: في المدينة، وهما تخاطبان الكفار من قريش وغيرهم. . . وقد فسرت بتفاسير عديدة من السابقين واللاحقين لما تحويه من إعجاز لغوي وعلمي غاية في الأهمية،

منها نقصان أرض الكفار بانتشار الإسلام، وغير ذلك مما بينا في كتاب الهندسة الوصفية.

إلا أن كثيراً من أعداء الله طعنوا في هذه الآية منذ عهد الرسالة الأول وإلى يومنا هذا، فقسم قال: أين هي أطراف الأرض؟ وأية أرض هذه التي تنقص؟ وتكرر القول في كل القرون الماضية، وزاد عليه أحد علماء القرنين الثامن والتاسع عشر الميلاديين بقوله: إن العكس هو الصحيح فإن الأرض تزيد بفعل الطمى والغريب الذي تجلبه الأنهار الكبيرة كالنيل وشط العرب وغيرها مكونة مساحات من الأراضي الخصبة، بالإضافة إلى ما تقذفه البراكين من حمم لتكون جزراً بركانيةً تزيد من مساحة الأرض، وغيرها من الأسباب، إذن ما هو الحل؟... جاء الحل من العلماء الغربيين أنفسهم في الثلث الأخير من القرن العشرين الميلادي عبر شقين:

١ ـ **الأول**: إن نقصان أطراف الأرض الشمالي والجنوبي يعطي الأرض خاصية البيضوية وليست الكروية، وهذا ما عبر عنه القرآن الكريم كأول إشارة علمية في التاريخ إلى بيضوية الأرض بالشكل الذي بيناه.

٢ ـ **الثاني**: تأكد للعلماء الغربيين أن الأرض أخذت تنقص فعلاً من أطرافها المحاذية لمياه البحار والمحيطات تماماً، كما أثبتت البحوث اللتي استعرضناها في هذا الفصل الخاص بالتلوث الهوائي والجوي والحراري. وقد استطاعوا أن يقيسوا ذلك في كل من اليونان، إيطاليا، بلجيكا، مصر، والصين. وهذا ناتج من ارتفاع مستوى سطح الماء في البحار والمحيطات بسبب ذوبان الثلوج المتزايد، والناتج أصلاً عن ارتفاع درجات حرارة الأرض غير المسبوق ـ إذ بلغ النقصان في طبقة الجليد في القطب الجنوبي ٦٠ متراً كما أشارت أحدث الدراسات إلى ذلك ـ، والمتأتي من زيادة غاز ثاني أوكسيد الكربون وغيره من الغازات في الطبقات العليا للجو المحيط بالأرض.

وعزى العلماء ذلك إلى التلوث البيئي الذي حصل في جو الأرض بعد الثورة الصناعية وإلى الآن، وتأثيرات ذلك على طبقة الأوزون من جهة، والقضاء على مساحات كبيرة من الغابات والأشجار التي تلعب دوراً كبيراً في امتصاص هذا الغاز وتحويله إلى مادة غذائية للإنسان والحيوان، وبمساعدة الشمس والماء والمادة الخضراء بفعل نظام متقن خلقه الله تعالى وشوهه البشر. إن زيادة هذا الغاز يعني: أنه يعمل كما تعمل الغرف الزجاجية التي تستخدم في الزراعة الحديثة، سامحةً لضوء الشمس بالدخول لإعطاء الحرارة والضوء الكافي للمحاصيل الصيفية في الشتاء، وكذلك خروج هذه الحرارة الزائدة عن الحاجة. إلا أن وجود هذه الطبقة تعمل كالحاجز الذي يمنع الحرارة الزائدة من التسرب إلى الفضاء الخارجي؛ فتنحسر هذه الحرارة مسببةً ارتفاع درجة حرارة الأرض بشكل تراكمي، وهذا بدوره يسبب ذوبان الثلوج كما يسبب اضطراب مناخ الأرض وقلة الأمطار وازدياد التصحر وغير ذلك من النتائج البيئية الخطيرة، فيؤدي ذلك إلى ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات فتغمر الأراضي اليابسة القريبة منها(١).

ذوبان الجليد كما بينا جاء بسبب الاحتباس الحراري الذي هو ناتج من التلوث الهوائي والحراري، وبالتالي فإن الإشارة القرآنية الكريمة جاءت لتجلب النظر وتعير اهتمام المتدبر لهذه المسألة، خصوصاً أن الأفعال التي جاءت في الآيتين الكريمتين ﴿يَرَوۡاْ﴾، ﴿نُؤۡتَى﴾، ﴿يَحۡكُمُ﴾، ﴿يرَوۡنَ﴾، ﴿نَنقُصُهَا﴾ جاءت بصيغة المضارع، ومعروف عند أهل اللغة أن المضارع يفيد الحاضر والمستقبل، كما أن الكلمات: ﴿يرَوۡاْ﴾، ﴿يَرَوۡنَ﴾ هي من الأساليب البلاغية القرآنية التي تحث على التفكير والتدبر كما يقول أهل البلاغة. فتبارك الذي جعل من قرآنه الكريم مرآة لكونه العظيم.

---

(١) نظرة علمية للكتب السماوية، د. فاروق الشيخ عبد الشيخ نجم العبدلي، شركة الزاهر للطباعة، بغداد، العراق، ٢٠٠٠م، ص٥٠ ـ ٥٢ بتصرف.

• الأمطار الحامضية في القرآن الكريم:

بينا في كتاب «هندسة المياه» كيف أن ظاهرة البرق ونسب النيتروجين في الترب لها علاقة بينها القرآن الكريم بتصريح واضح جلي هو قوله تعالى في سورة الواقعة: ﴿أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾﴾ [الواقعة: ٦٨ ـ ٧٠]. وقد فصلنا في حينه روعة السبق القرآني في هذا المجال.

لكن المتدبر للآية يجد سبقاً من نوع آخر هو أن الله تعالى ربط الشكر بزوال هذه النعمة وتحول المياه الرقراقة النازلة من المطر لمياه مرة أو حامضة. واليوم ها نحن معشر البشر ننكر النعم ولا نشكر بل نجحد بتدمير بيئتنا وعدم المحافظة عليها، فانطبق علينا التهديد الإلٰهي العظيم بأن جاءنا مطر حامضي تارةً وقاعدي تارةً أخرى. فمن نعمة قد يصبح ماء المطر نقمة؛ لأن درجة الحمضية التي يحتوي عليها تذيب أملاح الألومنيوم السامة التي تأتي على الحيوانات والنباتات المجهرية فتدمرها، مما يؤدي إلى ندرة في الأسماك التي تتغذى عليها. وقد شوهدت هذه الظاهرة في الشمال الشرقي للقارة الأمريكية وأوروبا ومؤخراً في الصين، فسبحان الله العظيم.

وقد أجمع المفسرون ومنهم: (ابن كثير والقرطبي والطبري) في قوله تعالى: ﴿ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ...﴾: أن الْـمُزْن جمع مُزْنَة وتعني: السَّحَاب، وَهَذَا قَوْل اِبْن عَبَّاس وَمُجَاهِد وَغَيْرهمَا. وَعَنْ اِبْن عَبَّاس أيضاً وَالثَّوْرِيّ: الْمُزْن (السَّمَاء وَالسَّحَاب). وَفِي الصِّحَاح: أَبُو زَيْد: الْمُزْنَة السَّحَابَة الْبَيْضَاء وَالْجَمْع مُزْن، ومعنى اَلْأُجَاج مِنْ الْمَاء: مَا اِشْتَدَّتْ مُلُوحَته وأُجَاجاً في الآية: ﴿لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾﴾ الآية، قَالَ اِبْن عَبَّاس. الْحَسَن: مُرًّا قُعَاعاً لاَ تَنْتَفِعُونَ بِهِ فِي شُرْب وَلاَ زَرْع وَلاَ غَيْرهمَا. وَقَالَ اِبْن أَبِي حَاتِم عَنْ جَابِر عَنْ أَبِي جَعْفَر عَنْ النَّبِيّ ﷺ أَنَّهُ كَانَ

إِذَا شَرِبَ الْمَاء قَالَ: «**الْحَمْد لِلَّهِ الَّذِي سَقَانَا عَذْباً فُرَاتاً بِرَحْمَتِهِ وَلَمْ يَجْعَلهُ مِلْحاً أُجَاجاً بِذُنُوبِنَا**»(١).

ولو لاحظنا ما جاء في الآيات الكريمة من وصف ماء المطر النقي بأنه صالح للشرب والزرع، هذا في قوله عزّ من قائل: ﴿أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾﴾، والسؤال: من أنزله من السماء عذباً فراتاً سائغاً شرابه أليس الله الذي خلق كل شيء، والجواب في الآية التالية بقوله سبحانه: ﴿ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾﴾.

لو نشأ جعلنا هذا الماء لاذع طعمه شديد الملوحة لا ينفع الأرض ولا من عليها، والإعجاز هنا أن الله قد شاء جعل مياه الأمطار بعد قرون عديدة وفي بعض المناطق غير صالحة للشرب ولا حتى للاستخدام كما أسلفت جزاء بما صنعت أيديهم، وجحودهم بنعم الله الظاهرة والباطنة حيث قال تعالى: ﴿لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾﴾.

و(لولا) هي حرف امتناع لوجود، فلولا الشكر لأصبح الماء أجاجاً والشكر هنا له معنى الحفاظ على نعمة الهواء النقي دون العمل إلى تلويثه، وهذا ليس معناه أن الذنب هو التطور التقني والتكنولوجي، وإنما عدم الدراية والوعي في تنقية المخلفات الصناعية قدر الإمكان(٢).

• فساد الهواء في البر والبحر:

رغم أن الآية الكريمة من سورة الروم التي ذكرناها في الفصل الماضي من قوله تعالى: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى

---

(١) انظر: تخريجات الحديث في كتابي (هندسة المياه والري وهندسة التربة والزراعة) ضمن هذه السلسلة.

(٢) عن بحث (ظاهرة الأمطار الحامضية... حذر منها القرآن والسُّنة النبوية)، حسن يوسف شهاب الدين: أستاذ فيزياء. البحث منشور بالكامل على موقع الدكتور خالد العبيدي على شبكة الإنترنت (www.khalid-alubaidy.com).

﴿ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ ٱلَّذِى عَمِلُوا۟ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾﴾ [الروم: ٤١]، تنطبق على الفصل القادم وهو تلوث الماء والتربة كما يتبين من تفسيرها الذي فصلناه في الفصل السابق، فإن معنى البر والبحر يقتضي ما يحتضنهما وهو الهواء.

• ثقب الأوزون وحديث السفينة:

ولعل أمرنا بكل معروف ونهينا عن كل منكر سواء في تلوث عقدي أو بيئي أو خلقي أو فكري إنما يجعلنا ننجو. وهذا ما بينه لنا ديننا الحنيف على لسان سيد الخلق ﷺ.

فعن حذيفة بن اليمان أن رسول الله ﷺ قال: «**والذي نفسي بيده، لتأمرن بالمعروف ولتنهن عن المنكر، أو ليوشكن الله أن يبعث عليكم عقاباً من عنده ثم لتدعنه فلا يستجيب لكم**»، ورواه عن أبي سعيد عن إسماعيل بن جعفر وقال: «**أو ليبعثن الله عليكم قوماً ثم تدعونه فلا يستجيب لكم**». وقال الإمام أحمد عن أبي الرقاد قال: خرجت مع مولاي فدفعت إلى حذيفة وهو يقول: إن كان الرجل ليتكلم بالكلمة على عهد رسول الله ﷺ فيصير منافقاً وإني لأسمعها من أحدكم في المقعد الواحد أربع مرات لتأمرن بالمعروف ولتنهن عن المنكر ولتحاضن على الخير أو ليسحتنكم الله جميعاً بعذاب أو ليؤمرن عليكم شراركم ثم يدعو خياركم فلا يستجاب لهم. ثم ذكر حديث آخر عن الإمام أحمد أيضاً عن عامر ـ رضي الله عنه ـ قال: سمعت النعمان بن بشير ـ رضي الله عنه ـ يخطب يقول: وأومأ بأصبعيه إلى أذنيه يقول: «مثل القائم على حدود الله والواقع فيها والمداهن فيها كمثل قوم ركبوا سفينة فأصاب بعضهم أسفلها وأوعرها وشرها وأصاب بعضهم أعلاها، فكان الذين في أسفلها إذا استقوا الماء مروا على من فوقهم فآذوهم فقالوا: لو خرقنا في نصيبنا خرقاً فاستقينا منه ولم نؤذ من فوقنا: فإن تركوهم وأمرهم هلكوا جميعاً وإن أخذوا على أيديهم نجوا جميعاً»، انفرد بإخراجه البخاري دون مسلم فرواه في الشركة والشهادات، والترمذي في الفتن من غير وجه عن سليمان بن مهران

الأعمش عن عامر بن شراحيل الشعبي به[1].

وفي لفظ الترمذي عن النعمان بن بشير قال: قال رسول الله ﷺ: «**مثل القائم على حدود الله والمدهن فيها كمثل قوم استهموا على سفينة في البحر فأصاب بعضهم أعلاها وأصاب بعضهم أسفلها، فكان الذين في أسفلها يصعدون فيستقون الماء فيصبون على الذين في أعلاها فقال الذين في أعلاها: لا ندعكم تصعدون فتؤذوننا؛ فقال الذين في أسفلها: فإنا نثقبها من أسفلها فنستقي؛ فإن أخذوا على أيديهم فمنعوهم نجوا جميعاً وإن تركوهم غرقوا جميعاً**»، قال أبو عيسى هذا حديث حسن صحيح[2]. وقد جاء في شرح الحديث: (قوله ﷺ: «**مثل القائم على حدود الله**»، أي: الامر بالمعروف والناهي عن المنكر «**والمدهن فيها**»، بضم الميم وسكون الدال المهملة وكسر الهاء وبالنون والمراد به: من يرائي ويضيع الحقوق ولا يغير المنكر والمدهن والمداهن واحد، «**كمثل قوم استهموا على سفينة**»، أي: اقتسموا محالها ومنازلها بالقرعة «**فأصاب بعضهم أعلاها**»، أي: أعلى السفينة وفي رواية للبخاري: «**فصار بعضهم في أسفلها وصار بعضهم في أعلاها**»، أسفلها، أي: في أسفل السفينة بيان للبحر «**لا ندعكم**» بفتح الدال، أي: لا نترككم «**فإنا ننقبها**»، أي: نثقبها «**فإن أخذوا على أيديهم**»، أي: أمسكوا أيديهم نجوا جميعاً إلخ. المعنى أنه كذلك إن منع الناس الفاسق عن الفسق نجا ونجوا من عذاب الله تعالى، وإن تركوه على فعل المعصية ولم يقيموا عليه الحد حل بهم العذاب وهلكوا بشؤمه. وهذا معنى قوله تعالى: ﴿وَٱتَّقُواْ فِتۡنَةٗ لَّا تُصِيبَنَّ ٱلَّذِينَ ظَلَمُواْ مِنكُمۡ خَآصَّةٗ﴾ الآية، أي: بل تصيبكم عامة بسبب مداهنتكم. والفرق بين المداهنة المنهية والمداراة المأمورة: أن المداهنة في

---

(١) جاء في تفسير ابن كثير (جزء **٢** ـ صفحة **٣٩٥**)... تفسير القرآن العظيم، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٤**م.

(٢) سنن الترمذي (ج **٤**، ص **٤٧٠**، برقم **٢١٧٣**). سنن الترمذي (الجامع الصحيح)، أبو عيسى محمد الترمذي، تحقيق محمد فؤاد عبدالباقي، أحمد محمد شاكر، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٤**م.

الشريعة أن يرى منكراً ويقدر على دفعه ولم يدفعه حفظاً لجانب مرتكبه أو جانب غيره لخوف أو طمع أو لاستحياء منه أو قلة مبالاة في الدين. والمداراة موافقته بترك حظ نفسه وحق يتعلق بماله وعرضه فيسكت عنه دفعاً للشر ووقوع الضرر)[١].

يقول الدكتور عبدالكبير العلوي المدغري عن هذا الحديث: (وهذا الحديث الشريف يبين أن هذه السفينة التي نحن جميعاً فيها، فيها نوع من البشر لا تهمه إلا مصلحته، ولا يهمه ما إذا أصاب الناس خير أم أصابهم شر من سعيه من وراء تحقيق هذه المصلحة، وأنه ينفرد بتقدير مصلحته، وأنه حر في ميع الأعمال التي تؤدي إلى هذه المصلحة التي انفرد بتقديرها؛ لأن جميع من في السفينة ليس لهم أية دالة عليه، فهم جميعاً مجرد ركاب مثله لهم نفس الصفة والوضعية القانونية ولهم نفس الحقوق وعليهم نفس الواجبات. وهذا النوع من البشر هم الواقعون في حدود الله، والأخذ على أيديهم واجب وإلا هلك الجميع). ويضيف قائلاً: (الخطر الكبير الذي يتهدد السفينة من مثل هذا الإنسان الذي أراد خرقها هو خطؤه في تقديره المصلحة وخطؤه في تقدير المسؤولية، والحرية والمصلحة لم تتركهما الشريعة هملاً، بل تناولتهما بالتنظيم والتقنين والتوجيه، حتى أصبحا مؤديين للصالح العام وحتى جردتهما من كل خطر يمكن أن يتهدد السفينة).

أليس الأرض هي سفينتنا جميعاً، وأليس ما يجري اليوم من تدمير بيئي جوي وهوائي وغيره أدى لثقب في الغلاف الجوي لسفينتنا وهو ثقب في طبقة الأوزون الحافظة؟ وهل ثقب طبقة الأوزون إلا بداية ثقب في السفينة؟ وهل تدمير المكونات الأساسية للحياة إلا تكسير للسفينة؟ وهل انبعاث الغازات السامة في الهواء إلا «خنق» السفينة؟، وهل رمي النفايات الصناعية والفضلات في الأنهار والمحيطات إلا إغراق لهذه السفينة؟

---

(١) الشرح في تحفة الأحوذي باب منه (٢١٧٣)، قوله: هذا حديث حسن صحيح، وأخرجه البخاري في الشركة وفي الشهادات. انظر: تحفة الأحوذي بشرح جامع الترمذي، محمد عبدالرحمٰن المباركفوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ١٩٩٧م.

وحيث إن السفينة التي تكلم عنها الحديث الشريف هيَ الصورة المجازية لهذا التعبير على مستوى القيادة وحسن تدبيرها وتأمين الحياة بداخلها، والحديث عن التدبير يجرنا إلى الحديث عن ربان هذه السفينة، الذي من المفروض أن يستمد تعاليم القيادة من مصادر ثابتة لا يطالها الخطأ والتقادم، ومراجع تتوفر على أدوات وتقنيات تتجاوز سلطة الزمان والمكان في مسار هذه السفينة، وهذا لن نجده إلا في كتاب الله وسنة رسوله ﷺ، والله يعلم المفسد من المصلح[(١)].

• بساطة الحياة تحل المشكلة:

بينت البحوث المذكورة في هذا الفصل: أن الحياة البسيطة عند الدول غير المتطورة ليست فقط تقلل من الأثر السلبي للتلوث الهوائي بل تساهم في الحد منه كذلك، وذلك لبساطة الحياة وقلة التعقيد الصناعي وعوادم السيارات وغير ذلك. وهذه ليست دعوة للرجوع للحياة بأسلوبها القديم، بل هي دعوة للتوازن والبساطة والوسطية التي أمر بها شرعنا الحنيف.

ومن كل ما تقدم من أنواع التلوث الهوائي سواء الضبابي والدخاني الناجم من المعامل والعوادم، أم ما ينتج عنه من ظواهر كالاحتباس الحراري ونتائجه الكارثية، أو الأمطار الحامضية، أو خلل طبقة الأوزون وذوبان الجليد وانقلابات المناخ ودمار الغابات والبيئة البحرية، فضلاً عن الأمراض والتدمير الصحي للمخلوقات. فإن كل ذلك من فعل حضارتنا التي ستصعد بنا نحو الهاوية.

فما علينا إن كنا نروم الخلاص إلا العودة لما أمر به خالقنا ومدبر أمورنا والعالِم بكل دقائق هذا الكون من حولنا، ونتبع تعاليمه في كل أمر أراده منا.

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبد الكبير بلاوشـو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

الفصل الرابع

التلوث في الماء والتربة

التلوث في الماء والتربة

وهو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة العلوية للكرة الأرضية بما فيه القشرة القارية أو القشرة البحرية، الذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام الإيكولوجي وتعتبر أساس الحياة وسر ديمومتها.

وهو يقسم لقسمين رئيسين: التلوث المائي سواء البحري منه أو النهري أو تلوث المياه الجوفية، وكذلك التلوث الأرضي أو تلوث التربة.

أولاً: التلوث المائي:

الغلاف المائي يمثل أكثر من ٧٠٪ من مساحة الكرة الأرضية، ويبلغ حجم هذا الغلاف حوالى **٢٩٦** مليون ميلاً مكعباً من المياه. ومن هنا تبدو أهمية المياه حيث إنها مصدر من مصادر الحياة على سطح الأرض؛ فينبغي صيانته والحفاظ عليه من أجل توازن النظام الإيكولوجي الذي يعتبر في حد ذاته سر استمرارية الحياة. وعندما نتحدث عن التلوث المائي من المنظور العلمي فإننا نقصد إحداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الإيكولوجي، بحيث تصبح المياه غير صالحة لاستخداماتها الأساسية وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الإيكولوجي. وبالتالي يبدأ اتزان هذا النظام بالاختلال حتى يصل إلى الحد الإيكولوجي الحرج الذي تبدأ

معه الآثار الضارة بالظهور على البيئة. ولقد أصبح التلوث البحري ظاهرة أو مشكلة كثيرة الحدوث في العالم، نتيجة للنشاط البشري المتزايد وحاجة التنمية الاقتصادية المتزايدة للمواد الخام الأساسية التي تتم عادة نقلها عبر المحيط المائي، كما أن معظم الصناعات القائمة في الوقت الحاضر تطل على سواحل بحار أو محيطات. ويعتبر النفط الملوث الأساسي على البيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب، واستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق البحرية أو المحاذية لها، كما أن حوادث ناقلات النفط العملاقة قد تؤدي إلى تلوث الغلاف المائي، بالإضافة إلى ما يسمى بمياه التوازن التي تقوم ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها، لكي تقوم هذه المياه بعملية توازن الناقلة حتى تأتي إلى مصدر شحن النفط فتقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة في البحر، مما يؤدي إلى تلوثها بمواد هيدروكربونية أو كيميائية أو حتى مشعة، ويكون لهذا النوع من التلوث آثار بيئية ضارة وقاتلة لمكونات النظام الإيكولوجي، حيث إنها قد تقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكل واضح على السلسلة الغذائية، كما أن هذه الملوثات خصوصاً العضوية منها تعمل على استهلاك جزء كبير من الأوكسجين الذائب في الماء كما أن البقع الزيتية الطافية على سطح الماء تعيق دخول الأوكسجين وأشعة الشمس التي تعتبر ضرورية لعملية التمثيل الضوئي[(١)(٢)].

يزداد الطّلب على الماء العذبِ بشكل مستمر بسبب استمرار النمو

---

(١) عن كتابنا (لسنا بمأمن)، الفصل الثاني. وانظر كذلك: موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

(٢) Environmemtal Science - Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, WCB, USA, 1993.. Water Quality and Treatment Handbook, American Water Works Association, McGraw-Hill Professional; 5th. Edition, 1999.. Environmental Chemistry, Eighth Edition, Stanley E Manahan University of Missouri, Columbia, Missouri, USA.. Introduction To Environmental Engineering, P. Aarne Vesilind and Susan M. Morgan, Thomsom Brooks/ Cole, 2nd. Edition, Belmont-USA, 2004.

السكاني العالمي بشكل مضطرد، فمنذ عام ١٩٤٠ ولغاية العام ١٩٩٠ ازداد السحب للماء العذب من الأنهارِ، البحيرات، العيون، الآبار وخزانات الماء، ومصادر أخرى حوالى أربعة أضعاف. كمثال بسيط على الاستهلاك المتزايد للماء خصوصاً في الدول المتطورة صناعياً، استهلكَ الماء في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٥م على التوزيع التالي:

١. **٣٩** بالمائة استعملَ للرّي.

٢. **٣٩** بالمائة قَدْ استعملَ لتوليد الطاقة الكهربائيةِ.

٣. **١٢** بالمائة قَدْ استعملَ للمنافعِ الأخرى.

٤. **٧** بالمائة استعملتْ في الصّناعة والتّعدينُ.

٥. والبقية قَدْ استعملتْ للمواشي الزّراعيةِ والأغراضِ التّجاريةِ.

وكان جراء استخدام الماء في الصناعات المختلفة تولد مياه تصريف ومجاري تكثر فيها الدهون والزيوت والمركبات الكيميائية السامة، وهذه بدورها تصرف إلى مياه الأنهار والبحار. مياه المجاري والفضلات البشرية، ومياه التصريف الصناعي، والمواد الكيميائية الزراعية مثل: المخصّبات ومبيدات الحشرات هي الأسبابُ الرئيسة لتلوثِ الماءِ، كما تبين ذلك وكالة حمايةِ البيئةِ الأمريكية (إي بي، أي: (EPA))، التي تُخبر بأن حوالى **٣٧** بالمائة من بحيراتِ البلدِ والمصبّاتِ، و**٣٦** بالمائة من أنهاره، ملوّثةُ جداً وغير صالحة للاستعمالاتِ الأساسيةِ مثل صيد سمكِ أو السباحة خلال كل أو جزءٍ من السّنةِ. وعموماً في البلدان المتطورة صناعياً، أكثر من **٩٥** بالمائة من مياه المجاري الحضريةِ تُفرغُ من غير مُعالجة في الأنهارِ والخلجانِ، مما يَخْلقُ خطراً صحياً رئيساً داهماً على الإنسان والبيئة[١].

---

(١) انظر: موقع مواصفات المياه الصالحة للشرب الأمريكية (www.epa.gov/waterscience/ standards) موقع منظمة الصحة العالمية التابعة للأمم المتحدة (http://www.who.int/ar/ index.html).

تعتبر مياه السيح (Water runoff) من المصادر غير النقطية للتّلوثِ، إذ تحْملُ معها مواد كيميائيةَ خصبة مثل: الفوسفات والنترات من الحقولِ الزّراعيةِ الواسعة لتصب في البحيراتِ، الجداول، الينابيع، والأنهار. وهذه المياه المليئة بالفوسفاتِ والنترات من مياه المجاريِ تُسرعَ في نمو الطّحالبِ الشبيهة بالنبات (plantlike)، عندئذ يصبح الماء الممتلئ بهذه الطحالب معرضاً للفَسادِ بسببها، إذ أنها تعمل على استنفاذ الأوكسجينَ الموجود فيه بشدة، وهذه العملية تدعى، eutrophication ويُمكنُ أَنْ تتسبَّبَ بموت السّمكِ والحياةِ المائيةِ الأخرى.

مياه السيح الزراعي يُحتملُ أَنْ تكون مسؤولة عن نموِ شكلٍ سامٍّ من الطّحالبِ يدَعى بفيستريا بيسيسيدا (Pfiesteria piscicida)؛ لأنها تحمل فائض من مركبات المبيدات السامة الفتاكة، وهذا النوع من الطحالب يكَون مسؤولاً عن قَتْلِ كمياتٍ كبيرةٍ من السّمكِ في داخل مياه البحار والخلجان والأنهار، تماماً كما حصل في خليجِ ديلوار الذي يصب في خليج المكسيك في أواخر التسعينيات. مياه السيح الزراعي تَحْملُ فضلاً عن مركبات المبيدات الحشريةَ السامّةَ، مياه التبذير الحضريَ والصناعيَ لتصب في البحيراتِ والينابيعِ فتلوثها.

التّآكل الحاصل في المنشآت بسبب التلوث الذي ينزل للتربة بسبب حمله مع الرّيحِ والمطرِ، يُسهمُ أيضاً في تلوث المياه والتربة، إذ يحمل هذا الراسب الرفيع من بقايا التآكل بما فيه من عناصر ومركبات قاتلة مع الطمى والطين المغسول بفعل المطر من سفوح التلالِ المثقلةِ، والحقول المحروثة، أو مواقع الإنشاءِ والبنايات، ليدخل مع المياه الجارية التي تصب في الجداول والأنهار والبحار. وهذا النوع يُمكنُ أَنْ يُعرقلَ المجاري المائية ويقتل النباتات المائيةَ، وحتى كميات صغيرة من الغرينِ الحامل لبقايا التآكل يُمكنُه أَنْ يُزيلَ فصيلة سمك مرغوبة. كمثال، عندما يزال غطاءَ النّبتةِ الواقيِ من سفوح التلالِ، ويأتي المطر الذي يَغْسلُ التربة والغرين بما تحمله ليصب في الينابيعِ، فإن ذلك يؤدي لإزالة الطبقة الحصوية المهمة لوضع البَيْضِ عند سمك التّروتِ أو السّلمونِ.

تعتبر المحيطات والبحار مصدراً حيوياً غنياً بالمصادر الطبيعية للعيش

(ecosystems)، ومن أهم الثروات فيه الثروة السمكية البحرية التي تعتبر مصدراً غذائياً أساسياً غنياً بالبروتينِ، خصوصاً للناسِ في البلدان النامية. ولكن التلوث المتزايد بشكل مخيف في الخلجانِ السّاحليةِ، المصبّات، والمساحات المائية كالبحيرات والمستنقعات يُهدّدُ بضائعَ السمك التي تستنفذ أصلاً بسبب حملات الصيد المتزايدة بسبب زيادة الطلب، فمثلاً في العام **١٩٨٩**، سُكِبَ حوالى **٢٦٠,٠٠٠** برميلٍ من النّفطِ من ناقلة النّفطِ إكسون فالديز (Exxon Valdez) في الأميرِ وليام سوند الاسكا (Alaska's Prince William)، وهناك تقارير عن **٥٣٩,٨** دلقةُ في وحول المياه الإقليمية الأمريكية تَتضمّنُ **٤,٤** بليون لترَ (**١,٢** بليون غالون) من النّفطِ في عام **١٩٩٩** وحده خصوصاً في مناطق بحرية غنية بالسمك(١).

ومن أهم أسباب تلوث المياه بشكل عام: غياب معالجة المياه المستعملة، وإلقاء النفايات الصناعية مباشرة في الوديان، وتسربات مخازن حاملات النفط، وبقايا المخصبات والمبيدات المستعملة في الزراعة، والأمطار الحمضية (لاحظ الأشكال **٢٢**، **٢٣**، **٢٤** لاحقاً).

أكثر أشكال تلوث المياه انتشاراً ناتج عن فضلات البشر الحاملة للأمراض وفي هذا الصدد، يفيد تقرير «برنامج الأمم المتحدة للبيئة» (PNUE) لسنة **٢٠٠٢**: بأن كمية المياه المستعملة التي تقذفها الدول النامية في تزايد نتيجة التعمير السريع والنمو الديمغرافي المتزايد. فإذا علمنا أن مدينة صغيرة لا يتجاوز عدد سكانها **٣٠٠** ألف نسمة ترمي كل ثانية متراً مكعباً من الماء الملوث، الذي يحتوي كل ميليلتر منه (أي: جزء من ألف من اللتر) على مليوني أو ثلاثة ملايين من الجراثيم، وإذا علمنا أن متراً مكعباً من مياه الصرف يلوث **٢٥** متراً مكعباً من المياه الصالحة للشرب، أصبح الأمر واضحاً بضرورة إيقاف هذه الكارثة البيئية وبشكل استعجالي حتى لا ينفلت زمام الأمور وتصير هذه الأخيرة إلى نقطة اللاعودة، وليس

(١) موسوعة إنكارتا **٢٠٠٣**م (Microsoft (R) Encarta (R) Reference Library 2003 (C) 1993-2002 Microsoft Corporation)، موضوع التلوث.

من الغريب أن يجيء في تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة لسنة **٢٠٠٢**م أن ما يناهز نصف أنهار العالم تشكو من التلوث.

ولا يزال شبح الموت يخيم على المجتمعات البشرية خصوصاً في البلدان النامية، فيحصد حسب المنظمة العالمية للصحة ما بين **٣** و**٤** ملايين شخصاً سنوياً من جراء أمراض متعلقة بجودة الماء (كالإسهال، والتسممات والأمراض الطفيلية. . .). فيلتجئون أمام هذا التدهور البيئي الخطير ذي الانعكاس الصحي القاتل إلى البحث عن حلول قد تكون في غالب الأحيان مؤقتة أو غير ملائمة. وهكذا قامت الحكومات في البلدان المصنعة بإجراءات قانونية في العقود الأخيرة بهدف حماية الموارد الوطنية، ومن بين هذه التدابير، معالجة المياه المستعملة وإحداث محطات لتصفية المياه الملوثة. أما في البلدان النامية فلا تزال تكلفة تقنية تصفية المياه تشكل عائقاً مادياً لا يستهان به.

فلو أخذنا بعين الاعتبار التكاليف الباهظة التي تكبدها المياه الملوثة والصرف الصحي القاصر للصحة البشرية والإنتاجية، وكذا الضغوط التي يفرضها الطلب البشري المتنامي بسرعة على موارد المياه، لجاز لنا دق ناقوس الخطر على أن الماء سيصبح ـ خلال السنين المقبلة ـ مثل الطاقة من المصادر الحساسة التي ستقام الحروب حولها. أما بالنسبة لمعالجة المياه المستعملة وإعادة استعمالها، فلنا في الإعجاز البيولوجي لجسم الإنسان (وخاصة الجهاز البولي) خير مثال، حيث إن كمية الماء التي يضخها القلب خلال اليوم الواحد عبر الشرايين والأوردة تقدر بحوالى عشرة إلى خمسة آلاف لتر. فإذا علمنا أن متوسط حجم الدم عند الإنسان يعادل خمس لترات، خلصنا إلى أن جسم الإنسان يستعمل ويعيد استعمال كل لتر من الماء ألفين إلى ثلاث آلاف مرة، حتى تستنفذ صلاحيته ويصبح غير قابل للاستعمال، فيتخلص منه الجسم على شكل السائل البولي[١]، لاحظ الشكلين **(٢٢)** و**(٢٣)**.

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشـو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

والحقيقة أن هناك تفاصيل أخرى يجب أن نبينها فضلاً عما سبق، وهو ما سنفعله في الفقرات التالية.

التلوث الحراري المائي:

تتعرض المصادر المائية إلى تغيير مفاجئ في درجات حراراتها نتيجة قيام بعض الصناعات، وبالأخص صناعات توليد الطاقة الكهربائية والصناعات النفطية بطرح المياه الساخنة إلى هذه المصادر، حيث تسحب هذه الصناعات كميات كبيرة من مياه المصدر المائي لأغراض التبريد ويعود معظم هذه المياه إلى المصدر المائي بعد أن يسخن. ونظراً لضخامة كمية المياه الساخنة المصروفة؛ فإنها تؤدي إلى رفع درجة حرارة المصدر المائي بضع درجات مسببة بذلك خللاً في التركيبة الحياتية والطبيعية للمصدر المائي، ويؤدي رفع درجة حرارة المصدر المائي إلى تغيير الخصائص الطبيعية والكيميائية للماء، كما تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على الأنشطة البيولوجية للأحياء المائية.

وأما مصادر التلوث الحراري المائي فهي المعامل والمصانع، إذ يُعد التلوث الحراري معضلة صناعية على الرغم من أن الفضلات المدنية تسبب، هي الأخرى، تغييراً محدوداً في درجات حرارة المياه المستقبلة لهذه الفضلات.

أهم مصادر التلوث الحراري هي صناعات الطاقة الكهربائية بنوعيها النووي والحراري، أما الصناعات الأخرى كصناعة الحديد والصلب - صناعة الورق - مصافي تكرير النفط وغيرها، فهي جميعاً تعد مصدراً ثانوياً للتلوث الحراري.

١ ـ **مصادر توليد الطاقة الكهربائية**: تنشأ هذه المحطات على مقربة من الموارد المائية، وذلك لعظم كميات المياه التي تحتاجها هذه المحطات للتبريد. ويتم استخدام مياه البحر بجميع المبادلات الحرارية لغرض تكثيف البخار بالمحطات البخارية، ولأغراض التبريد بالمحطات البخارية والغازية، وتكتسب هذه المياه الداخلة في عملية التبريد درجة حرارة عالية

عند خروجها وتصرف إلى البحر، وهذا يسبب ظاهرة التلوث الحراري لمياه البحر حيث يبلغ معدل المياه المستعملة في عمليات التبريد لجميع محطات التوليد في ليبيا مثلاً ما بين ٨٠٠ ـ ٤٠٠٠ متر مكعب/يوم. وغالباً ما تكون الكفاءة الحرارية لمحطات الطاقة النووية أقل من تلك التي تستخدم الوقود الأحفوري، وعليه فإن الحرارة المتبددة في مياه التبريد من هذه المحطات ستكون كبيرة ويرجع انخفاض كفاءة المحطات النووية إلى سببين رئيسيين: الكفاءة في التوليد، والأمر الآخر يتعلق بمحطات الوقود الاحفوري، حيث يتم طرح جزء من هذه الحرارة إلى الجو عن طريق المداخن في حين يتعذر ذلك في المحطات النووية لاعتبارات بيئية وحذراً من التسرب الإشعاعي وبسبب هذين العاملين فإن محطة توليد الطاقة الكهربائية النووية تطرح ٥٠٪ من الطاقة الحرارية إلى الموارد المائية أكثر من نظيرتها التي تستخدم الوقود الاحفوري.

٢ ـ **الصناعات النفطية والمصافي**: تستخدم المصافي النفطية كميات كبيرة من المياه في التبريد والعمليات الصناعية المختلفة، وتطرح هذه المياه خلال دائرة مفتوحة وعلى الأخص بالنسبة للمصافي الواقعة على شواطئ البحر التي تبلغ ١٠ ـ ٣٠ مرة من كمية النفط الخام المعالج، حيث تؤد ي هذه المياه إلى خفض كميات الأوكسجين الذائب، مما يسبب خللاً في الأحياء المائية الدقيقة إضافة إلى ذلك أن المياه الراجعة إلى المصدر المائي تحتوي على زيوت وشحوم وهذا بدوره يؤدي إلى تلوث شواطئ البحر بالزيت.

٣ ـ **صناعة الحديد والصلب**: صناعة الحديد والصلب من أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة، وبالتالي من أكثرها تلويثاً للبيئة، ومن المعروف أنه لإنتاج طن واحد من الحديد والصلب نحتاج إلى صرف ٤٦٠ متراً مكعباً من الغاز، و٥٩ جراماً من الزيت واستهلاك ١٤٠٠ ك.و.س من الكهرباء، وهكذا ندرك ما يمكن أن يترتب على هذا من تلوث للهواء والماء والتربة. ونظراً للاستخدام الضروري للمياه في صناعة الحديد والصلب ينتج تلوث للمياه وإحداث ضرر على البيئة، ومن أهم

استخدامات المياه الصناعية التبريد بشقيه المباشر وغير المباشر، فينتج عن التبريد المباشر للمنتوجات إزالة القشور من على أسطحها، وتختلط المياه بالقشور وكذلك بالزيوت والشحوم المستعملة للدرافيل، فيحدث تلوث لهذه المياه وتختلط بالشوائب، وتظهر مؤشرات التلوث المتمثلة في الحرارة والزيوت، كذلك بعض المعادن الثقيلة وعسر الماء وغيرها من مؤشرات التلوث. وتستخدم المياه أيضاً كعامل مساعد لكبت أنواع مختلفة من عناصر التلوث، الناتجة عن طريق مناولة مكورات الحديد خلال عمليات الاختزال المباشر وكبت لغازات العادم الناتجة من عمليات الاحتراق بمصانع الاختزال المباشر[١].

أثر ناقلات البترول في التلوث البيئي:

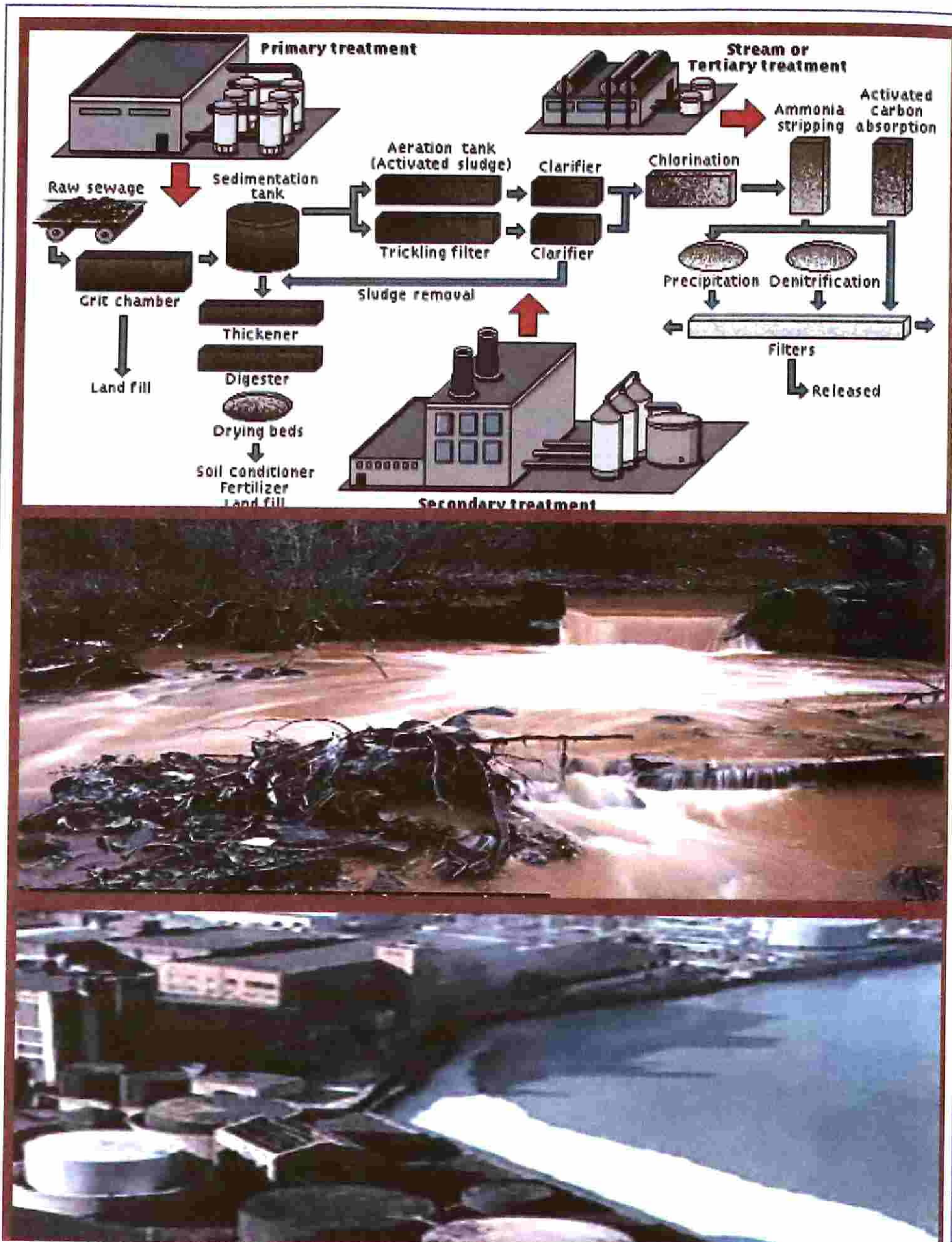
تمتعض البيئة وهي تشاهد حوادث غرق ناقلات النفط في أحشائها المائية مثل حرابٍ مسمومةٍ تنغرس في جسدها أو كمسامير تُدَقّ في نعشها! فوحدها تتسبب في تسرب ما يصل إلى مليوني طن سنوياً من الزيت الخام إلى مياه البحار والمحيطات، ويأتي ما حدث من تسرب كميات هائلة من النفط على مقربة من الساحل الشمالي الغربي لإسبانيا في **١٩** نوفمبر **٢٠٠٢**؛ كحلقة مفزعة من حلقات مسلسل التسربات النفطية من الناقلات المتصدعة والغارقة.

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبد الكبير بلاوشـو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.



الشكل (٢٢): السموم الصناعية تختلط بالمياه العذبة لتحولها إلى شراب قاتل لكل أنواع الحياة ـ عن بحث (ظهر الفساد) بتصرف ـ



الشكل (٢٣): تبين الصورة العلوية مخططاً للمخلفات البشرية (Sewage Disposal) وطرق معاملة المياه الناجمة منها (Wastewater Treatment). والصورة الوسطى توضح حال مياه رقراقة تلوثت بفعل حضارة البشر الحديثة. والصورة السفلية توضح فضلات الصناعة ترمى في البحار والأنهار لتقتل الحياة البحرية والمائية التي تشكل رزقاً للعباد - عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م -

انشطرت ناقلة النفط اليونانية «بريستيج» إلى نصفين بسبب عاصفة شديدة، غرقت على أثرها في المحيط الأطلسي حاملة ٧٧ ألف طن من زيت الديزل إلى قاع المحيط، مهددة بأضرار بالغة للحياة البرية والمصائد البحرية بعد تسرب البترول الذي تحمله الناقلة إلى السواحل الإسبانية. وقد تدفقت، آلاف الأطنان النفطية من الناقلة بعد غرقها مما أدى إلى تلويث أكثر من ١٠٠ شاطئ ونفوق نحو٢٥٠ طائراً من ١٨ نوعاً، وإصابة الحياة البحرية في إسبانيا بخطر كبير، إضافة إلى منع الصيد في مساحة تتجاوز ٤٠٠ كيلو متر من السواحل.

ويهدد انتشار تسرب زيت الديزل ـ البالغ حتى اليوم أكثر من ٢٠ بقعة ذات لون بني وشكل دائري وكثافة كبيرة، يبلغ قطر كل منها ما بين متر وأربعة أمتار ـ بانقراض مخزون الأسماك والمحار المهم للاقتصاد المحلي في منطقة واسعة قبالة سواحل إسبانيا، إذ يعتمد فيها نحو٦٠٪ من السكان على الصيد كمصدر رئيسي لرزقهم.

لعل هذا المثل يضرب للتبيان، ولكن الحقيقة أكثر مرارة، فكثير من الإحصاءات المسجلة للتلوث الحاصل جراء غرق الناقلات النفطية وناقلات المواد البتروكيميائية التي حدثت خلال الخمسين عام الماضية تسجل أرقاماً مرعبة لتلوث المياه وهلاك الكائنات البحرية وتدمير البيئة البحرية بشكل عام (الشكل ٢٤).

الجدول (٢) يوضح أهم كوارث غرق الناقلات التي حدثت مع بدايات القرن الميلادي الجديد.

وتعد ناقلات البترول بحوادثها المتكررة وبممارساتها الخاطئة؛ كإلقاء النفايات والمخلفات البترولية في الماء من الملوثات الخطيرة للمياه وللبيئة عموماً. ويرى الباحث الدكتور «محجوب عمر» في دراسة له حول التلوث النفطي للمياه بإشراف «الهيئة العامة للبيئة» في ليبيا، أنه يصعب التحكم في التلوث النفطي البحري أو منع انتشاره، حيث إنه خطر عائم ومتحرك يتحكم فيه اتجاه الرياح وعوامل المد والجزر وشدة الأمواج

وبذلك تصعب السيطرة عليه. ويقول الدكتور محجوب: تشكل الملوثات النفطية أخطر ملوثات السواحل والبحار والمحيطات وأوسعها انتشاراً حيث إن ٢٠٪ من النفط المنتج عالمياً يستخرج من أعماق البحار؛ لذا فأي من الأسباب التالية يؤدي إلى التلوث المائي بالنفط:

الجدول (٢): بعض أمثلة الأحمال النفطية للناقلات الغارقة التي ملأت أمكنة غرقها:

منطقة الغرق	وزن الحمولة	اسم ناقلة النفط	تاريخ الغرق
قرب سواحل إمارة دبي	١٣٠٠ طن	«زينب» العراقية	أبريل ٢٠٠١
قرب السواحل الكويتية	١٩٠٠ طن	«جورجيوس» البنمية	سبتمبر ٢٠٠١
قرب سواحل اليمن	٣٥٠ ألف برميل	«كول» الفرنسية	أكتوبر ٢٠٠٢



الشكل (٢٤): غرق ناقلات النفط العملاقة تغرق البحار ببحار من الملوثات البيئية - عن موقع الخط الأخضر -

- الحوادث البحرية التي من أهمها ارتطام ناقلات النفط بالشعاب المرجانية أو بعضها ببعض أو غرقها.
- الحوادث التي تحدث أثناء عمليات الحفر والتنقيب في البحار والمحيطات.
- تسرب النفط إلى البحر أثناء عمليات التحميل والتفريغ بالموانئ النفطية.
- اشتعال النيران والحرائق بناقلات النفط في عرض البحر.
- تسرب النفط الخام بسبب حوادث التآكل في الجسم المعدني للناقلة.
- إلقاء مياه غسل الخزانات بالناقلات بعد تفريغها في البحر.
- لقاء ما يعرف بمياه الموازنة الملوثة بالنفط في مياه البحر، حيث يتم ملء الناقلة بعد تفريغ شحنتها من النفط بنسبة لا تقل عن ٦٠٪ من حجمها للحفاظ على توازن، أو اتزان الناقلة أثناء سيرها في عرض البحر خلال رحلة العودة إلى ميناء التصدير.
- تسرب البترول من ناقلات النفط بسبب الحوادث من الآبار النفطية البحرية المجاورة للشواطئ.
- تسرب النفط إلى البحر أثناء الحروب كما حدث في حرب الخليج الثانية.

تهدد التسربات النفطية الكائنات الحية البحرية بصفة عامة في المناطق المتضررة؛ كالأسماك والسلاحف والطيور والشعاب المرجانية وغيرها من أحياء البحار والمحيطات. حيث إنه نظراً لتصاعد وتسامي الكثير من الأبخرة المختلفة من بقعة النفط التي تطفو على سطح الماء، فإن التيارات الهوائية تدفع بهذه الأبخرة بعيداً عن الموضع الذي تلوث بالنفط إلى الأماكن السكنية على الشواطئ والمناطق الساحلية بواسطة الهواء الذي يصبح مشبعاً بها إلى درجة كبيرة وبتركيز عال فوق المقبول، مما يؤثر

على النظم البيئية البحرية والبرية. كما أن زيت النفط يحتوي على العديد من المواد العضوية التي يعتبر الكثير منها مسمماً للكائنات الحية، ومن أخطر تلك المركبات: مركب البنزوبيرين (Benzopyrene)، وهو من الهيدروكربونات العطرية المسببة للسرطان ويؤدي إلى موت الكائنات الحية المائية.

ومن جهة أخرى، فلأن كثافة النفط أقل من كثافة الماء، فهو يطفو على سطح الماء مكوناً طبقة رقيقة عازلة بين الماء والهواء الجوي، وهذه الطبقة تنتشر فوق مساحة كبيرة من سطح الماء مما يمنع التبادل الغازي بين الهواء والماء فلا يحدث ذوبان للأوكسجين في مياه البحر مما يؤثر على التوازن الغازي، كما تمنع الطبقة النفطية وصول الضوء إلى الأحياء المائية فتعيق عمليات التمثيل الضوئي التي تعتبر المصدر الرئيسي للأوكسجين والتنقية الذاتية للماء، مما يؤدي إلى موت كثير من الكائنات البحرية واختلال في السلسلة الغذائية للكائنات الحية. أضف إلى ذلك أن النفط المتسرب، يتسبب في تلويث الشواطئ الساحلية نتيجة انتقاله لمسافات بعيدة بفعل التيارات البحرية وحركة المد والجزر، كما تتجمع بعض أجزائه على شكل كرات صغيرة سوداء تعيق حركة الزوارق وعمليات الصيد بالشباك، وتفسد جمال الشواطئ الرملية وتتلف الأصداف البحرية والشعاب المرجانية مؤثرة على السياحة في تلك المناطق. كما أن المركبات النفطية الأكثر ثباتاً تنتقل عن طريق السلسلة الغذائية وتختزن في أكباد ودهون الحيوانات البحرية، وهذه لها آثار سيئة بعيدة المدى لا تظهر على الجسم البشري إلا بعد عدة سنوات.

وتوضح الدراسات أن الخليج العربي هو أكثر بحار العالم تلوثاً بالنفط، وأن الكائنات الحية في منطقة الجزيرة العربية مهددة، فهناك ما يقارب أربعة أنواع من الثدييات، و**٢١** نوعاً من الطيور و**٤٠** نوعاً من الزواحف، وثلاثة أنواع من الأسماك مهددة بالانقراض تماماً! وقد شهد الخليج العربي عدداً من حالات التسرب النفطي تعد الأكبر والأسوأ على مستوى العالم خلال السنوات السابقة، ويمثل النفط المتسرب من الناقلات

٢٨٪ من إجمالي النفط المتسرب إلى مياه الخليج العربي الذي يبلغ معدله حوالى ١٤٠ ألف برميل سنوياً. أما بالنسبة للبحر المتوسط الذي تطل عليه كثير من الدول العربية، فيبلغ ما يتسرب سنوياً من النفط إليه ما يقارب ٦٠٠ ألف مليون طن. وبناءً على تقرير حديث صدر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة؛ فإن ٤٪ فقط من المناطق التي تنمو فيها المحاريات: (الحيوانات الصدفية المائية) في البحر المتوسط تُنتج في الوقت الحاضر مأكولات بحرية صالحة للإنسان!

وكان التقرير العالمي الثالث لبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة قد ذكر في وقت سابق أن كوكب الأرض يقف على مفترق طرق، فربع الثدييات في العالم و١٢٪ من الطيور تواجه بالفعل خطر الفناء، وبحار العالم معرضة بالفعل لتهديد حقيقي بسبب التلوث، وثلث المخزون العالمي من الأسماك يصنف اليوم باعتباره ناضباً أو معرضاً للخطر! وفيما يلي جرد لأسوأ حوداث البقع النفطية في العالم:

- **١٥ ديسمبر ١٩٧٦** - خليج «بوزارد» حيث ارتطمت الناقلة «أرجو» بجزيرة ننتكوت، وتسربت حمولتها من النفط التي تقدر بحوالى ٧,٧ مليون جالون من الزيت الخام.

- **١٦ مارس ١٩٧٨** - بالقرب من يورث شمال فرنسا، حيث تحطمت الناقلة العملاقة «كاريز» محدثة بقعة قدرها **٦٨** مليون جالون، وكارثة بيئية امتدت على مدى **١٠٠** ميل لتكون بذلك أكبر كارثة لناقلة نفطية في العالم.

- **٣ يونيو ١٩٧٩** - بخليج المكسيك حيث تسرب حوالى **٦,٢** مليون جالون من النفط.

- **٢٤ مارس ١٩٨٩** - «ألاسكا» عندما اصطدمت الناقلة أكسون فالديز برصيف تحت الماء، ونجم عن ذلك تسرب أكثر من **١٠** ملايين جالون، من النفط في الماء، محدثة أسوأ بقعة نفطية في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية.

- **١٩** ديسمبر **١٩٨٩** - جزر الكناري لاس بلماس حيث انفجرت الباخرة الإيرانية «خرج ٥»، مما نجم عنه تسرب **١٩** مليون جالون من النفط الخام، وحدوث تلوث بالمحيط الأطلسي لمساحة قدرها **١٠٠** ميل مربع، امتدت لمسافة **١٠٠** ميل من لاس بلماس.

- **٨** يونيو **١٩٩٠** - بالقرب من جلفستون ميجابورج حيث تسرب **٥,١** مليون جالون على مسافة امتدت **٦٠** ميلاً جنوب، وجنوب شرق جلفستون نتيجة انفجار واندلاع النار في غرفة المضخات.

- **٢٥** يناير **١٩٩١** - جنوب الكويت - خلال حرب تحرير الكويت، قام العراق بإطلاق ما يقدر بحوالى **٤٦٠** مليون جالون من النفط الخام في الخليج العربي، سواء من ناقلات النفط بميناء الأحمدي الكويتي، أو من الجزر الصناعية الكويتية، وفي **٢٧** يناير قامت قوات الحلفاء بقصف مجمع الأنابيب لوقف تدفق النفط.

- **١٠** أغسطس **١٩٩٣** بخليج «تامبا» حيث اصطدمت ثلاث سفن مع بعضها البعض وقدرت كمية النفط المتسرب بحوالى **٢٦٦,٠٠٠** جالون من زيت الوقود في مياه خليج «تامبا».

- **٨** سبتمبر **١٩٩٤** - تم بناء خزان لاحتواء انفجار نفطي وبقعة زيت في نهر «كلفا»، وقدرت إدارة الطاقة بالولايات المتحدة الأمريكية حجم البقة بحوالى **٢** مليون برميل، في حين قدرت السلطات الروسية المالكة للشركة أن حجم البقعة يقدر بحوالى **١٠٢** ألف برميل.

- **١٥** فبراير **١٩٩٦** - بالقرب من سواحل «ولشن» حيث اصطدمت ناقلة عملاقة بميناء بلفورد هافن، وتدفق نحو **٧٠** ألف طن من الزيت الخام، وحدوث بقعة نفطية امتدت لنحو **٢٥** ميلا.

- **١٢** ديسمبر **١٩٩٩** - انشطرت الناقلة «ماليتز» قبالة السواحل الفرنسية بالأطلسي، ونجم عن ذلك تدفق **٣** ملايين جالون من النفط الثقيل في مياه البحر.

- **١٨** فبراير **٢٠٠٠** - بالقرب من ريو دي جانيرو انفجر أنبوب نفط مملوك لشركة بتروبراس الحكومية، مما تسبب في حدوث تسرب لحوالى **٣٤٣,٢٠٠** جالون من النفط الثقيل في خليج جيونا بارا[١].

تأثير منصات النفط في الإشكالية البيئية:

تنتشر منصات النفط في شتى أنحاء العالم (الشكل **٢٥**)، واقفة بثبات وسط البحار والمحيطات لاستغلال المكامن النفطية الموجودة في تلك المناطق رغم العقبات والصعوبات الكبيرة التي تواجهها. وحسب إحصاءات حديثة فإن عدد هذه المنصات يتراوح ما بين **٦٠٠٠** و**٦٥٠٠** منصة منتصبة في مناطق عدة، ويقع معظمها نحو **٤٠٠٠** في خليج المكسيك، ونحو **٩٥٠** في آسيا و**٧٥٠** في الشرق الأوسط، ونحو **٦٤٠** في بحر الشمال وشمال شرقي المحيط الأطلسي.

وتسهم هذه المنصات في إمداد العالم بجزء كبير من حاجته من النفط، وقد تطورت تطوراً كبيراً مع الزمن من حيث المواد المستخدمة في إنشائها وطرق تركيبها، وتجهيزاتها الفنية، والتقنيات المستخدمة في استخراج النفط وكيفية تعبئة الناقلات. لكن المشكلة التي تواجهها هذه المنصات هي كيفية التخلص منها بعد انتهاء عمرها الافتراضي، أو توقف عملها لضعف المكمن أو عدم جدواه الاقتصادية أو لأسباب أخرى. وبرزت هذه المشكلة مع حملات شنها دعاة حماية البيئة على شركات النفط التي تحاول التخلص من هذه المنصات، بدعوى أن التخلص منها في البحار والمحيطات يؤدي إلى تلوث كبير في هذه المناطق، ويسبب كارثة خطرة على الأحياء والنباتات الموجودة فيها.

ومن الثابت تاريخياً أن توماس رولان هو من ابتكر الطريقة لاستخراج النفط من البحار في الرابع من مايو عام **١٨١٩**، فقد سجل هذا

---

(١) عن موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت، (www.greenline.com)، نقلاً عن إحصاءات منظمات بيئية عالمية عديدة.

الباحث باسمه أول براءة اختراع لمنصة بحرية ثابتة يمكن استخدامها لاستخراج النفط. وبعد مرور **٨٥** عاماً على ابتكار رولاند تم الاستغلال الفعلي للنفط من أول منصة بحرية بنيت في كاليفورنيا عام **١٨٧٩** وكانت هذه المنصة ذاتية الرفع أما منصة (بلووترا) التي بنيت عام **١٩٦٢**، فكانت أول منصة قادرة على الغوص جزئياً. ويتطلب بناء منصات بحرية أموراً عدة. بعد التأكد من وجود مكمن نفطي ذي جدوى اقتصادية منها: دراسات جيولوجية تتمثل في إجراء مسح جيولوجي لقاع البحر، وإجراء تقييم جيوفيزيائي للمنطقة لتحديد أكثر الأماكن ملاءمة لبدء الحفر. ويجب أيضاً دراسة حركة الرياح في المنطقة وحركة الأمواج والتيارات المصاحبة لها، فضلاً عن الإنشاءات الضرورية للتركيبات المعدنية التي تقوم وسط الماء من حيث تعرضها للصدأ، وسرعة صب الإسمنت المستخدم في بعض أجزائها. وتستخدم عادة طريقة الحفر الرحوية أو الدوراتية في حفر آبار النفط الموجودة في البحار، سواء كانت في الأماكن العميقة أو الضحلة القريبة من الشاطئ.



الشكل (٢٥): المنصات البحرية البترولية وأثرها في تدمير البيئة البحرية

ويتم الحفر في المياه الضحلة، أي: المياه التي لا يتجاوز عمقها **٦٠** متراً من على منصات محمولة على ركائز منغرزة في قاع البحر،

ومرفوعة فوق سطح الماء بعيداً عن مستوى الأمواج. أما الحفر في الأعماق فيتم من على منصات طافية ومثبتة في مكانها، بواسطة مجموعة متشابكة من المحركات والمراسي.

إن منصات النفط تنتج حالياً نحو ٢٥٪ من إنتاج النفط العالمي وهذا يعادل نحو **١٣** مليون برميل يومياً، ويعمل في تصميم واشادة وإدارة هذه المنصات نحو **٢٠٠** ألف مستخدم وينفق على هذا المجهود نحو **٢٥** مليار دولار سنوياً مع تقديرات بنمو ذلك مستقبلاً بنحو ٢٠٪ سنوياً. لكن هذه المنصات باتت تثير مشكلات جمة مع أنصار البيئة عند التخلص منها وابتدأ ذلك في منتصف التسعينات، فالجدل الذي دار حول التخلص من المنصة النفطية العائمة في حوض (برنت سبار) قبل خمس سنوات مضت لقن قطاع النفط الغربي دروساً قاسيةً.

وكانت الحملة التي شنتها جماعات أنصار البيئة المعروفة باسم: السلام الأخضر، عام **١٩٩٥** ضد شركة شل، قد منعت الأخيرة من دفن النفايات الفولاذية التي تنجم عن تفكيك المنصة في أعماق البحار قبالة شواطئ الجزيرة (شيتلاند)، وعمدت (شِل) بدلاً من ذلك إلى تقطيع المنصة إلى قطع صغيرة هذا الصيف لإستخدامها في إنشاء رصيف بحري لعمليات الشحن في النرويج. وقدمت شركة (فيليبس بتروليم) الأمريكية للنفط خطة إزالة خاصة بمعدات النفط والغاز، التي تملكها في حقل (أيكوفيسك) النفطي، تقدر قيمتها بنحو مليار دولار أو ما يعادل **٨** مليارات كورون نرويجي لوزارة النفط النرويجية، واختارت الشركة حلاً وسطاً يهدف إلى بعث السرور في نفس كل من أنصار البيئة والحكومة النرويجية ومالكي الأسهم في آن واحد وتعتبر تكلفة هذا الحل أعلى بحوالى **٣** مليارات كورون من تكلفة ارخص الحلول وأدنى بنحو **٦,٦** مليار كورون من أعلى الحلول البديلة تكلفة. ويقضي الحل الأعلى تكلفة أن تقوم الشركة بنقل الجزء العلوي من المنصة وخزان الإسمنت الضخم والحاجز الوقائي إلى الشاطئ لإعادة تدويراً واختارت الشركة بديلاً عن ذلك تأجيل نقل الخزان ودفن الأنابيب ومعدات الحفر

في باطن الأرض، أما الأقسام الفولاذية العليا من المنصة فستعمل على تفكيكها ما بين عامي **٢٠٠٣** و**٢٠١٨**. وقالت الشركة: إنه كان واضحاً من البداية أن الأجزاء الرئيسة العليا من المنصات لا بد من نقلها إلى الشاطئ وعادة تدويرها وجاء هذا التوجه بعد الاجتماع الوزاري للمفوضية الأوروبية الذي عقد في أوسلو وباريس، وقرر حظر دفن المنصات الفولاذية في بحر الشمال وشمال شرق الأطلسي مستثنياً من ذلك المنشآت البيتونية.

وقالت مصادر شركة (فيليبس بتروليم) في النرويج: أنها تعمل بالتعاون الوثيق مع أنصار البيئة خاصة بعد حادثة حقل (برنت سبار)، لأن هؤلاء لديهم بالفعل أفكار طيبة، وقال: (انجفار سولبيرج) الناطق باسم الشركة: «إنها نوع من الطرح المنطقي». وامتدحت جماعة السلام الأخضر خطوة شركة (فيلبس) الخاصة بإعادة تدوير الأقسام العليا من المنصات على الشاطئ وقال (جان ريسبنز) من الجماعة: إن اقتراح الشركة سيعود بالفائدة على البيئة وعلى عمليات تفكيك المنصات البحرية، وسيؤمن فرصاً للعمل جديدة، لكنه انتقدها لتركها مخلفات الحفر من الطمي بينما وجه غيره من أنصار البيئة لوماً للشركة بسبب عدم إزالة خزان البيتون من الماء، وقال (ريسبنز): (لقد اضطر الجدل السابق حول برنت سبار، الذي أجبر شركة شل على التخلي عن خطتها الخاصة بدفن المنصات قطاع النفط إلى تحمل مسؤولياته تجاه منصات النفط المتراكمة هناك ولا ينبغي السماح لقطاع النفط والغاز بدفن مخلفاته السامة في قاع البحر). هذا وطالبت اتفاقية جنيف للحقوق البحرية عام **١٩٥٨** بوجوب تفكيك ونقل المنشآت التقنية البحرية المهجورة بكاملها كما طالب مؤتمر الأمم المتحدة للحقوق البحرية عام **١٩٨٢** من جديد بضرورة تفكيك المنشآت البحرية كلياً أو جزئياً على الأقل بعد الانتهاء من استخدامها كي لا تعيق حركة السفن وعمليات الصيد. كما فوض مؤتمر منظمة الملاحة الدولية بوضع الضوابط اللازمة لذلك وهكذا بوضع الضوابط اللازمة لذلك، وهكذا صيغت المقترحات اللازمة لذلك بالتعاون مع لجنة حماية البيئة البحرية،

وتحولت عام **١٩٨٩** إلى قرار نافذ للأمم المتحدة، وبذلك يصبح إلزاماً التفكيك الكامل للمنشآت الواقعة في المياه التي يقل عمقها عن **٧٥** متراً واعتباراً من عام **١٩٩٨**م، تلك التي يصل عمقها إلى **١٠٠** متراً، ويقل وزن البنى الحاملة فيها عن **٤٠٠٠** طن، وتستثنى من ذلك المنشآت التي يمكن استخدامها لأغراض أخرى مثل: الاستخدام، كمحطات للأبحاث أو كشعاب بحرية اصطناعية، لكن هذه التوجهات لم تتضمن الضوابط حول إمكان إغراق الأجزاء التي يتم تفكيكها في الماء، أو وجوب نقلها إلى اليابسة.

ويعتبر هدم الإنشاءات أو إغراقها في القاع مقبولاً فقط في حال كان طول عمود الماء فوق الأجزاء المتبقية منها **٥٥** متراً على الأقل، وكان ثبات هذه الأجزاء مضموناً وآمناً، ويتحقق ذلك على سبيل المثال في ربع المنشآت البحرية الموجودة في بحر الشمال هذا إضافة إلى وجوب تثبيت جميع البيانات الخاصة بالأجزاء الغارقة في خرائط بحرية ووضع العلامات المميزة عند الضرورة، وتكليف المالك بمراقبة حالة هذه المخلفات، كما ينبغي أن تقوم المعاهد الوطنية للدول ذات الشواطئ على هذه البحار بفحص الخيار الذي أخذ به المالك واعتماده.

إن عملية إغراق مباني ظهر المنصة ومنشآتها التقنية في عرض البحر هي بالتأكيد أقل الوسائل كلفة، لكنها ستؤدي عاجلاً أم آجلاً إلى تجمع كم كبير من المواد الضارة في نظام البيئة الحساس، وفي حال تمت الأعمال بحذر ودراية فقد تكون كمية هذه النفايات في المياه قليلة نسبياً وبتراكيز منخفضة، مع أنه لا يمكن لأحد أن يضمن ألا تترك هذه النفايات على قلتها أثراً دائماً في الحياة البحرية، وإذا ما حدث ذلك فلا تتوافر الإمكانات اللازمة للتدخل لاحقاً، خلافاً لما هي الحال على اليابسة. أما البنى التحتية للمنصة فلا تسبب هذا القدر من المشكلات إذ لا ينفث الصلب أو الخرسانة المسلحة مواد ضارة. كما ينصح ـ بناءً على الأسباب المذكورة ـ بترحيل المنشآت الفولاذية الواقعة في مجال الجرف القاري الأوروبي إلى اليابسة لإعادة تدويرها، أما الهياكل الخرسانية التحتية ذات

الأحجام الضخمة فليس لها حسنات بيئية واضحة[١]

الشعاب المرجانية في الكاريبي تتعرض لتلفيات ضخمة: صرح علماء بريطانيون بأن الشعاب المرجانية تعرضت للتقلص بنسبة **٨٠** بالمائة في البحر الكاريبي على مدار العقود الثلاثة الماضية. ويعتقد العلماء أن تراجع مساحات الشعاب المرجانية وقع لأسباب طبيعية أو بفعل البشر لكنهم لم يتوصلوا إلى دليل على أن الضرر الذي تعرضت له الشعاب المرجانية سببه التغيرات الجوية. وبدأت بعض مناطق الشعاب المرجانية في التعافي، إلا أن هناك شكوكاً بشأن إمكانية ظهور تشكيلات جديدة منها ونموها بشكل طبيعي. وأوضح العلماء أن هذا التراجع في مساحات الشعاب المرجانية لم يتباطأ منذ عام **١٩٧٥**. ونشر فريق العلماء من جامعة إيست أنجليا ومركز تيندال لأبحاث التغيرات المناخية اكتشافهم في الصحيفة الإلكترونية «ساينس إكسبريس».

وقال فريق العلماء في تقريرهم: «سجلنا تراجعاً حاداً وعلى نطاق واسع في الشعاب المرجانية في جميع أنحاء البحر الكاريبي حيث انخفض حجم المرجان الصلب الذي يغطي الشعاب بنحو **٨٠** بالمائة، فبعد أن كان يغطي نسبة **٥٠**٪ من مساحة الشعاب المرجانية، أصبح يغطي **١٠** بالمائة فقط على مدار العقود الثلاثة الماضية. وجدير بالذكر أن المرجان الصلب يعد المكون الرئيسي للشعاب المرجانية، وهي طبقة في البحر تنمو وتستقر عليها مرجانيات رخوة مثل مراوح البحر وكائنات بحرية أخرى.

الشعب المرجانية تموت بسهولة، وفحص العلماء الذين نشروا البحث نتائج **٦٥** دراسة منفصلة لنحو **٢٦٣** موقعاً. وأظهر الفحص أن أشكالاً متنوعة من التغيير شهدتها الشعاب المرجانية عبر فترات زمنية مختلفة، إلا أن التغير كان أكثر وضوحاً في المناطق الفرعية. وأشار العلماء

---

(١) عن موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت، (www.greenline.com)، نقلاً عن بحوث منظمات بيئية عالمية عديدة. . . بقلم : المهندس محمد قطان.

إلى أن تلك النتيجة ترجح أن المسببات المحلية لتقلص مساحات الشعاب المرجانية وقعت في أوقات متقاربة في شتى أنحاء منطقة الكاريبي.

وتتضمن قائمة أسباب تراجع مساحات الشعاب المرجانية عوامل طبيعية بما فيها الأعاصير والأمراض، علاوة على أسباب من صنع الإنسان بما فيها أعمال الصيد غير المقننة والتلوث. ويمكن أن يؤدي تدمير الشعاب المرجانية إلى عواقب وخيمة، بما فيها انهيار المزارع السمكية التي يتم إقامتها عند الشعاب المرجانية، وتراجع السياحة وزيادة الأضرار التي تتعرض لها الشواطئ من جراء الأعاصير. وبرغم أن أكبر الخسائر التي تعرضت لها الشعاب المرجانية وقعت في الثمانينيات إلا أنه لا يوجد دليل على تراجع معدل الانهيار في تلك الشعاب. فقد أصبحت المساحة التي تنهار أقل؛ لأن أغلب مساحات الشعاب المرجانية دمرت بالفعل. وقال فريق العلماء: «كان هناك شعور سائد بين العلماء والسائحين لفترة طويلة بأن الشعاب المرجانية في منطقة الكاريبي تمر بأوضاع سيئة خاصة. وأن العديد قد رصدوا تدهوراً في أحوالها على مدار السنوات الماضية». وأضاف العلماء: «كنا أول من قام بتجميع المعلومات من جميع أنحاء المنطقة وخلصنا إلى رقم نهائي يعكس حجم التراجع في الشعاب المرجانية، ويتجاوز معدل التراجع الذي توصلنا إليه لمعدلات الانحسار المعلنة في مساحات الغابات الاستوائية».

وقالت الدكتورة إزابيل كوتي الخبيرة في علم العلاقة بين كائنات البحار الاستوائية وبيئتها بكلية العلوم البيولوجية بجامعة إيست أنجليا: «من الأمور المبشرة أن هناك تحسناً في بعض مناطق (الشعاب المرجانية في الكاريبي)».

واستطردت كوتي قائلة: «لكن الأمر غير المطمئن هو أن التكوينات المرجانية الجديدة ستكون مختلفة عن مثيلتها القديمة، إننا لا نعرف بالتحديد كيف ستواجه (الشعاب المرجانية الجديدة) ارتفاع منسوب البحر والحرارة التي تسببها ظاهرة الاحتباس الحراري في كوكب الأرض». وفي

الوقت الذي يشير فيه العلماء إلى أن بحثهم يكشف عن «تراجع واضح وشديد في مساحة الغطاء المرجاني»، فإنه يشير إلى وجود تغيرات ملحوظة تختلف من عام لآخر. وقالت كوتي لبي بي سي نيوز أونلاين: «ترسم التغيرات التي تحدث عاماً بعد آخر صورة نهائية لما تتعرض له الشعاب المرجانية بالتحديد». ومضت كوتي قائلة: «في الفترة ما بين عامي **١٩٨٣** و**١٩٨٤** نفقت أعداد كبيرة من قنافذ البحر في البحر الكاريبي، وهو ما كان سبباً في التراجع الحاد في مساحات الشعاب المرجانية. إننا متأكدون من أن نفوق قنافذ البحر، الذي نجم على الأرجح عن سبب مرضي، تسبب في تدمير الشعاب المرجانية».

وقالت كوتي: «تتغذى قنافذ البحر على الطحالب التي تنافس المرجان على موطن محدود للغاية، لذا فإن الطحالب ستكسب المعركة إذا لم تتواجد القنافذ التي تتحكم في كمياتها». ورجح العلماء القائمين على البحث الأخير أن هذا التراجع في مساحات الشعاب المرجانية الذي شهدته منطقة الكاريبي: «لم يسبق له مثيل على مدار القرون الماضية». ويرى العلماء أن الوضع لن يشهد تحسنا على الأرجح على المدى القريب أو البعيد. وانتهى العلماء إلى أن: «قدرة الشعاب المرجانية في الكاريبي على مواجهة التغيرات المحلية والبيئية يمكن ألا تجعلها تعود كسابق عهدها»[١].

المد الأحمر... ظاهرة بيئية مخربة:

خلق الله سبحانه وتعالى كل شيء في منظومة بديعة متكاملة ومترابطة، خلق الحياة في الماء وعلى اليابسة، وجعل الحيوان متسلطاً

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة. منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر... وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

على النبات في غذائه، مصدر نموه وطاقته، وكرم الإنسان بعقل راجح، فبات سيداً على غيره من المخلوقات. وفي سعيهم للتعرف على أسرار هذه المنظومة محكمة الخلق، عرف الباحثون كائنات نباتية دقيقة، تتخذ من الماء بيئة للتواجد والنمو والتكاثر، وأمكن التعرف عليها باختلاف فصائلها وأجناسها وأنواعها، لا تشابه اثنان منها في كامل الشكل والتركيب وإن كانا من جنس واحد. إن هذه النباتات أو الطحالب البحرية المجهرية، في انتقالها من موقع لآخر في بحر أو محيط، إنما هي رهينة حركة الرياح وتبعاتها من تيارات في المياه، وإن امتلكت بعض القدرة على التحكم في حركة راسية محدودة من أعلى إلى أسفل أو في الاتجاه العكسي، وهكذا لم يكن صعباً على العلماء أن يطلقوا عليها اسماً ذا دلالة هو: «الهائمات النباتية» أو «العوالق النباتية»، وأحياناً يكتفي بالإشارة إليها باسمها الأعجمي، فيقال لها: «فيوبلانكتون».

تلعب هذه الكائنات الحية ضئيلة الحجم دوراً أساسياً فيما يعرف بالسلسلة الغذائية بمياه المحيط، وهي تمثل المصدر الرئيسي لتغذية الأسماك ويرقاتها، وغيرها من الكائنات البحرية مثل القشريات والرخويات، وهذه ـ في مجموعها ـ من أهم مصادر الغذاء للإنسان. تتوالد هذه الكائنات غالباً بالانقسام، أي: أن كل خلية من الأمهات تعطي ابنتين من الخلايا الوليدة ويتم ذلك بنظام محسوب وبسرعات منتظمة وتحت ظروف بيئية متغيرة، وإن كان متعارفاً عليها بعضها ظروف طبيعية مثل درجات حرارة المياه وكذا الملوحة وكمية الضوء ونوعيته، والأخرى ظروف كيميائية منها: تركيزات الأملاح الغذائية الأساسية مثل النترات والفوسفات والسيلكات.

ثم جاء دور الإنسان الذي أراد أن يجد حلولاً يواجه بها زيادة أعداده المضطردة، فألقى في مسطحاته المائية بمخلفاته المنزلية، وكذا مخلفات من مصانعه وأراضيه الزراعية وهي نفايات وملوثات يتعاظم مقدارها من جيل إلى جيل. وكانت النتيجة أن ارتفع معدل التلوث، وازدادت تركيزات النيتروجين والفوسفات، فأشاع بقصد أو بغير قصد

الاضطراب والفوضى في البيئة البحرية واختلت الموازين وخارت القوى وبدا الضرر وشيكاً. إن هذه (التغذية الفائقة) التي حمل الإنسان بها مياه البحر توفر العناصر الضرورية لنمو الطحالب الدقيقة فتساعد نوعاً أو أكثر من هذه الطحالب الدقيقة على النمو بكثافة أكبر من غيره من أعضاء نفس الجماعة التي تتعرض للظروف ذاتها وهذا ما نسميه بظاهرة «الازدهار».

إن ظاهرة الازدهار في مضمونها العام، تشكل عاملاً هاماً في زيادة الثروة السمكية والحيوانات البحرية التي تعتمد في غذائها على الهائمات النباتية. إلا أنها تخلق بالوقت ذاته مارداً جباراً شديد البأس، ليس فقط على الحياة البحرية بمختلف صورها بل على صحة الإنسان ـ أيضاً ـ، فهي قد توقع الأذى بحياته وتدمر اقتصاده ودخله القومي. ويحدث في كثير من الحالات أن يكون ازدهار نوع أو أكثر من الهائمات النباتية في نفس الوقت مصحوباً بتلون واضح لمياه البحر بدرجات من ألوان الأخضر الزيتوني، الأصفر، البني، لون طوب البناء الأحمر، أو حتى لون الدم، من هنا جاء ما يعرف مجازاً بظاهرة «المد الأحمر» التي لا تعني في مضمونها أكثر من ظاهرة ازدهار لهائمات نباتية، مصحوبة بتلوث يمكن تمييزه بالعين المجردة هذه الظاهرة هي أيضاً بمثابة سلاح ذي حدين للإنسان والحياة في الحبار.

من بين حوالى **٥٠٠٠** نوع من الهائمات النباتية التي أمكن التعرف عليها في المسطحات المائية على مستوى العالم؛ فإن هناك حوالى **٣٠٠** نوع قد تم رصدها قادرة على تكوين هذه الظاهرة منها: **٤٠** نوعاً تمتلك القدرة على إفراز مواد سامة تحت ظروف بيئية معينة أو فسيولوجية خاصة بالطحلب ذاته المسبب للظهارة، وقد تصيب هذه المواد السامة الإنسان في مقتل، متى وصلت إليه عبر تناوله لأسماك أو غيرها من كائنات بحرية تحمل بين أنسجتها هذه السموم.

وليس المد الأحمر بجديد على البشرية، فهو معروف لنا نحن بني الإنسان منذ أكثر من **١٠٠٠** عام قبل الميلاد وترجع الحالة الأولى المسجلة تاريخياً لتسمم الإنسان عقب تناوله لمحاريات وأسماك ملوثة

بسموم أفرزتها طحالب دقيقة أثناء فترة مد أحمر إلى عام **١٧٩٣** عندما نزل «الكابتن جورج فونكوفر» مع طاقمه أراضي كولومبيا البريطانية، في منطقة تعرف حالياً باسم «خليج السم» وأصاب بحارته التسمم، ولقي بعضهم حتفه. وقد عرف فونكوفر ومن معه بعد فوات الأوان أن أفراد القبائل الهندية التي تستوطن تلك المنطقة تحظر على أفرادها، بل تحرم تناول المحاريات خلال الفترة التي يظهر خلالها وميض من مياه البحر أثناء الليل عند السباحة أو تحرك السفن، وهي أعراض تعرف بظاهرة الفسفرة التي تصاحب بعض فترات المد الأحمر. هذه الظاهرة قد عرفها أيضاً الصيادون على السواحل البريطانية منذ أواخر القرن الثامن عشر.

إن المد الأحمر يمر بأربع مراحل حتى يصبح حقيقة واقعة يمكن أن تميز بالعين المجردة:

١ ـ مرحلة البدء: وهي مرحلة تستلزم بالضرورة تواجد عدد كاف من الخلايا الناشطة الفعالة في منطقة ذات مواصفات طوبغرافية معينة. وكذا ظروف بيئية مناسبة لتكاثرها. وهذه الخلايا قد يتم وصولها أو نقلها إلى منطقة الازدهار، أو قد تكون نابعة من أصل منطقة الازدهار ذاتها تلعب التيارات البحرية وحركة الرياح دوراً هاماً في انتقال الخلايا من منطقة إلى أخرى، بينما تمثل الحويصلات المدفونة داخل الطبقة السطحية من قاع البحر العامل الرئيسي لظهور المد الأحمر في منطقة تحولها من مجرد حويصلات إلى خلايا مزدهرة.

هذه الحويصلات إنما هي في الواقع خلايا حية سقطت من عند سطح الماء إبان فترة مد أحمر سابقة (عند انهياره)، وقد تظل كامنة عاماً أو أكثر حتى تحين فرصة الازدهار وتلك حالة يلجأ إليها الطحلب للحفاظ على النوع واستمرار تواجده، ولعل تساؤلاً يقول: ما هي العوامل الطبيعية التي تعمل على التحول من وضع التحوصل إلى خلايا عادة، يمكنها النمو والإنقسام؟. إن ذلك يمكن يضمن ارتفاعاً ملحوظاً في درجة حرارة المياه السطحية، مع ما يتبعه من ازدياد في درجة الثبات لعمود المياه، والتواجد

المفاجئ المطرد للأملاح الغذائية والفيتامينات اللازمة للنمو مثل فيتامين ب ١٢. مع انخفاض في تركيز المعادن الثقيلة وغير ذلك مما لا يتسع المجال لتناوله بالشرح الدقيق.

٢ ـ **مرحلة النمو**: إنها المرحلة التي ينمو فيها الطحلب وتختلف سرعة انقسام تبعاً للنوع المسبب للظاهرة وعادة ما تنحصر هذه السرعات ما بين أقل من خلية وحتى خليتين في اليوم الواحد. هذا وقد تقفز هذه السرعة لتصل إلى الأضعاف في فترات قليلة، ويعقب ذلك أن يصبح لون المياه المتغير ظاهراً للعين المجردة. إن استمرار هذه المرحلة رهن باستمرارية الظروف المناسبة للنمو، وخاصة فيما يتعلق بالضوء والحرارة والأملاح الغذائية، ولا تتعدى هذه الفترة أياماً معدودات وقد لا تتجاوز ساعات النهار.

٣ ـ **مرحلة الثبات**: هذه المرحلة تعني: أن يظل لون المياه المتغير ظاهراً للعين المجردة. هناك مد أحمر يستمر أسابيع قد تمتد إلى شهر أو أكثر، بينما قد لا يتواصل تواجده ساعات محدودة لعوامل عدة. وكلما زادت فترة المد الأحمر واعتماداً على النوع المسبب له، كلما تزايدت خطورة الموقف، وهذه هي المرحلة التي يصاحبها في الغالب موت الأسماك وغيرها من الكائنات البحرية وذلك لعوامل كثيرة سنعرض لها لاحقاً، وإن كانت تتضمن في الأساس التباين الشديد في تركيز الأوكسجين الذائب في الماء ما بين فترات الليل والنهار، ويلعب استمرار تكون المنحدر الحراري والملوحي لعمود المياه ـ ونعني به الفارق الواضح في درجات الحرارة والملوحة بين سطح المياه (أكثر حرارة وأقل ملوحة) وطبقة المياه فوق القاع ـ دوراً فعالاً في استمرارية هذه المرحلة. تلعب الهجرة الرأسية لبعض الأنواع من الهائمات النباتية ـ ونعني بها قدرة هذه الأنواع على التواجد بالقرب من القاع أثناء الليل وعند السطح خلال فترة الضوء أو النهار ـ دوراً هاماً في مرحلة استمرارية ظاهرة المد الأحمر.

٤ ـ **مرحلة الانهيار**: هي المرحلة التي يأخذ فيها لون المياه في

العودة لوضعه الطبيعي، وتعني: انحسار الازدهار وانتهاء فترته، وهي تدل على أن الظروف الطبيعية والكيميائية والبيولوجية في البيئة المحيطة قد عانت من تغير حاد وملحوظ، قد يكون انكسار المنحدر الحراري أو المنحدر الملوحي، ونتج عن أيهما عملية تقليب المياه، هذا وقد يكون الرعي الجائر للطحلب المسبب لظهارة بواسطة الهائمات الحيوانية سبباً بيولوجياً وجيهاً لانحسار المد الأحمر وانتهاء الظاهرة.

وأما دور الإنسان في انتشار المد الأحمر فهو رئيسي، فعلى الرغم من أن ظاهرة المد الأحمر تعتمد في تواجدها واستمرارها على عوامل شارك الإنسان في صنعها، إلا أن هناك عوامل أخرى ليس له شأن بها. فقد لوحظ أن ظهور مد أحمر يتعاقب مع فترات هطول أمطار غزيرة وخاصة على مرتفعات مزروعة وغابات، وتصب مياه أمطارها في البحر وما تحمله من مواد عضوية هي بمثابة الغذاء الوفير للطحالب. إلا أن دور الإنسان الواضح قد ينحصر في الآتي ذكره:

١ ـ **الصرف المباشر على المجاري المائية التي تصب بالتبعية في الأنهار والبحار**: هذه المخلفات وإن جرى معاملتها جزئياً للتخلص من العوالق بها، إلا أنها تعتبر من أهم مصادر الأملاح الغذائية للطحالب، فقد اثبتت الأبحاث أهمية الأمونيا الموجودة في مخلفات الصرف الصحي، وأنها أفضل العناصر من مصادر النيتروجين المختلفة، التي تمتصها الطحالب مباشرة، كما أن استخدام المنظفات الصناعية في المناطق الآهلة بالسكان والمتاخمة للساحل بما تحتويه من نسبة عالية من الفوسفات، قد ساعد على تواجد الظاهرة وازدهارها، وفي تجربة مثيرة عملية تنم عن وعي كامل وتقدير لخطورة الموقف، فلقد قامت ربات المنازل المطلة على أحد الخلجان في اليابان بجمع مثل هذه المخلفات وعدم صرفها في الخليج، وقد كانت النتائج مذهلة حيث تأخر ظهور المد الأحمر المتوقع حدوثه وقلّت آثاره الجانبية ومضاره، وإن لم يمنع ذلك من تواجده لأسباب أخرى مجتمعة.

٢ ـ **إلقاء المخلفات الصناعية**: **لوحظ في بداية الستينيات**، أي: منذ

قرابة الخمسين عاماً أن بعض الموانئ التي تقوم بجانبها صناعات سفن خشبية تشهد تواجداً كثيفاً للمد الأحمر، يتمثل بأنواع ميتة من الهائمات الناتية يطلق عليه: الطحالب الذهبية (الدياتومات)، وهو ما استتبعه اهتمام من الباحثين بمدى تأثير مخلفات هذه الصناعة على استفحال الظاهرة، تم رصد مشابه بخصوص مخلفات صناعات الورق والكيميائيات وحتى الصناعات الثقيلة.

٣ ـ صرف مخلفات الأراضي الزراعية: اعتمد الإنسان لمواجهة أعداده المتزايدة بشدة على تنمية إنتاجية أرضه المزروعة، مما استوجب استخدام أنواع متعددة من الأسمدة الكيميائية تحوي في المقام الأول عنصري: النتروجين والفوسفات، وهي تنتقل عند صرف مياه الري بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى مياه البحر، وقد لوحظ أن هناك فترات لتواجد المد الأحمر يعقب عمليات الري في فصول معينة، إن التغير في نسبة النتروجين إلى الفوسفات يشكل عاملاً هاماً في انتقاء نوع أو أنواع من الطحالب الدقيقة تنمو بكثافة هائلة.

٤ ـ إقامة المزارع السمكية: أوضحت الدراسات أن إنتاج المزارع السمكية على نطاق العالم، يستطيع خلال **١٠ ـ ٢٠** سنة القادمة أن يسد النقص الواضح والمتوقع في المصايد الطبيعية، إلا أن مثل هذه المزارع السمكية ورغم أهميتها تشكل بيئة خصبة وصالحة لتوالد الهائمات النباتية واستنباط أنواع جديدة من المد الأحمر.

٥ ـ إقامة المنتجعات السياحية: إن إقامة مثل هذه المشاريع الاستثمارية تستوجب بالضرورة توفير الظروف المناسبة للاستمتاع بالسباحة والغوص في مياه هادئة، الذي يعني إقامة حواجز الأمواج وبحيرات صناعية محدودة. ورغم بساطة التفكير فإن ذلك قد ساعد بوضوح في انتشار المد الأحمر بإيجاد ظروف بيئية مناسبة لتواجده.

وأما أضرار المد الأحمر فيمكن تلخيصها بما يلي:

- **أضرار على الصحة العامة**: تتمثل المخاطر التي يسببها المد

الأحمر على صحة المواطن، وهو ما يشكل بؤرة الاهتمام في بلدان العالم المتقدمة في عدة عناصر، نذكر منها:

١. تلوث مياه الشرب في الكثير من البحيرات، وبخاصة ببعض الأنواع السامة من الطحالب الزرقاء، وهو ما قد يسبب صرعات إقليمية حول مصادر المياه في المستقبل القريب.

٢. تناول المحاريات والقشريات التي لها القدرة ليس فقط على امتصاص السموم التي تفرزها بعض الطحالب الدقيقة؛ بل يتعدى الأمر الاحتفاظ بها وتجميعها حتى بعد طبخها بالغليان. إن هناك حوالى **٢٠٠٠** حالة تسمم تسجل سنوياً على مستوى العالم منها **١٥٪** قد لقوا حتفهم. إن حوالى **١٠٠** جرام من لحم هذه الرخويات المصابة قد يكون كافياً أحياناً لموت إنسان، تبعاً لنوع الهائمات النباتية المفرزة للسموم وكذا نوع السموم ذاتها ودرجة تركيزها.

٣. إن أعراض الإصابة بالتسمم تبدو في مطلعها وبدايتها متشابهة مع تلك المصاحبة لنزلات البرد، ولكن سرعان ما تتفاقم وتسبب صعوبة التنفس والوفاة إذا لم يتم الإسعاف السريع. ويذكر أنه قد تم إنقاذ بعض الشباب داخل مخيمهم الصيفي على أحد شواطئ الولايات المتحدة بقبلة الحياة.

٤. تناول أسماك القاع من مناطق الشعاب المرجانية التي تتغذى على الأصغر منها، وهذه تعيش بدورها على بعض الأنواع من ثنائية الأسواط من الطحالب الدقيقة القادرة على إفراز سموم قاتلة فيما يعرف بمرض (يسجوترا)، يعاني المصاب آلاماً شديدة بالمعدة وصعوبة في التنفس وربما فشل في التنفس.

٥. تسبب بعض الإفرازات المصاحبة لبعض أنواع المد الأحمر حروقاً للجلد والحساسية الصدرية لرواد الشواطئ.

- **السياحة البحرية**: يعوق تواجد المد الأحمر ممارسة رياضة الغطس التي تتطلب مياها صافية، وذلك لانعدام الرؤية وكذا بعض الرياضة

البحرية. هناك ظاهرة معروفة على امتداد شواطئ البحر الأدرياتيك في البحر الأبيض وهي ما يطلق عليها ظاهرة المخاض المائي. في هذه الظاهرة التي تمثل نوعاً من المد الأحمر يقوم الطحلب المتواجد بكثافة عالية بإفراز بعض المواد الكربوهيدارتية والبروتينيات، التي تجعل ماء البحر ثقيلاً يشبه المخاط. إن تواجد هذه الظاهرة يبعث في نفس السائح شعوراً بعدم الراحة والرضى ويجعله عازفاً عن ممارسة رياضته البحرية. إن الإضرار بالسياحة البحرية له بطبيعة الحال مردود سيئ على الدخل القومي.

- **الاقتصاد القومي**: إن ما تتكبده الحكومات من خسائر مادية نتيجة انتشار المد الأحمر يؤثر سلباً على الخدمات التي تقدمها لمواطنيها. ولك أن تتخيل مدى ضخامة هذه الخسائر، إذ أن التكلفة الفعلية لمكافحة هذه الظاهرة حوالى مليون دولار لكل كيلومتر مربع في بعض البحيرات الأوروبية. والأمر بالطبع يتعلق بمدى صلاحية المياه للشرب والاستخدام الآمن.

- **موت الأسماك والحياة البحرية**: إن الموت الجماعي للأسماك المتواجدة في مياه البحر وفي مزارعها أثناء بعض فترات المد الأحمر، تشكل تهديداً خطيراً للأمن القومي لبعض البلدان التي تعتمد على الأسماك كمصدر رئيسي للغذاء وعلى الصناعات القائمة عليها. لقد قدرت الخسائر التي سببها نوع واحد سام من الهائمات النباتية بأكثر من **٢٥٠** مليون دولار في اليابان عندما دمر تواجده المزارع السمكية في المنطقة المحيطة، وامتد تأثيره لسنوات متعاقبة. . . بل حتى الحيتان والدولفين تصبح ضحايا عندما تستقبل المواد السامة التي تفرزها بعض الهائمات النباتية من خلال التهامها. مثل هذا التأثير أمكن التعرف عليه بالنسبة لحيوان خروف البحر وحتى البجع. ويمكن تبسيط الدور الذي يلعبه المد الأحمر في الموت الجماعي للأسماك إلى عدة أسباب، نذكر منها:

١. انسداد الخياشيم بخلايا الطحلب المسبب للظاهرة والمتواجد بكثافة، وبالتالي العجز عن التنفس.

٢. بعض الأنواع من الهائمات النباتية تتميز بوجود أشواك دقيقة بين

خلاياها، عند التغذية عليها تؤدي إلى تلف الخياشيم وإصابتها بجروح تتقيح بتواجد البكتيريا. كذلك فهي تسبب ازدياد الحساسية للأسماك المتأثرة، وبالتالي تفرز هذه الأسماك مواد مخاطية تصعب من تبادل الأوكسجين على سطح الخياشيم، وتبدو الأسماك على سطح الماء لاهثة فاقدة للتوازن لا تعير الغير انتباهاً، وخياشيمها صفراء اللون، وأيضاً سرطانات البحر مثل: (الملك الأحمر) تعاني من ذلك.

٣. يفرز البعض منها مواد معقدة من الأحماض الدهنية (الجلاكتوليبدذ)، تدمر الخياشيم وكرات الدم الحمراء مما يعرف بأمراض الدم التي تسبب الوفاة.

٤. يفرز البعض منها مواد جيلاتينية (بولميرات) التي تجعل عملية ضخ الماء للخياشيم في غاية الصعوبة، ويحدث ذلك غالباً مع ارتفاع نسبة الفوسفات في الماء والانخفاض الملحوظ في تركيز النيتروجين.

٥. تشكل بعض الأنواع من الهائمات النباتية المسببة للظاهرة بتواجدها الكثيف ما يشبه الشباك، التي تعمل بدورها بمثابة فخوخ للأسماك وخاصة الصغيرة منها التي يضيع مجهودها سدى في التخلص من هذه الفخوخ فتخور الأسماك وتنهار قواها. هذه الظاهرة يصاحبها إفراز للمواد المخاطية التي سبق ذكرها في بعض مناطق الأدرياتيك (البحر الأبيض) التي تهدد عملية التنفس.

٦. يتسبب ازدهار المد الأحمر واستمرار تواجده الكثيف في إعاقة عملية البناء الضوئي، مما يؤدي لموت أعداد كبيرة من الخلايا وهبوطها على القاع، وبفعل البكتيريا تتناقص كمية الأوكسجين الذائب وما يعقبها من موت الأسماك وحيوانات القاع.

٧. تسبب ظاهرة الهجرة الرأسية لبعض الطحالب الدقيقة وخاصة ثنائية الأسواط، انخفاضاً كبيراً في تركيز الأوكسجين الذائب في الماء خلال الليل، مما يتبع ذلك هجرة جماعية لحيوانات القاع من الرخويات إلى الشواطئ والرملية القريبة عند الفجر.

٨. بعض الطحالب تفرز مواد تؤثر على منفذي الخياشيم وإعاقة تبادل الغازات. هذا النوع من الإفرازات غالباً ما يحدث مع انخفاض ملحوظ في تركيز الفوسفات.

٩. تفقد الأسماك شهيتها وتصبح معرضة للإصابة بالأمراض.

- هناك خسائر أخرى يمكن الإحساس بها على أمد أطول، نذكر منها:

١ ـ التأثير الضار على بيض الأسماك ويرقاتها الذي قد يؤثر على المصايد لفترات طويلة قادمة.

٢ ـ فقد مصايد أسماك القاع ذات القيمة الاقتصادية العالية ولفترات طويلة.

٣ ـ تهديد الصناعات القائمة على إنتاج القشريات والرخويات التي تقدر بالمليارات الدولارات[١].

انقراض البيئة البحرية:

التطور الهائل الذي حدث في أجهزة الصيد منذ الخمسينيات والستينيات كان نكبة على ثرواتنا السمكية. فقد دخلت أجهزة الرادار والسونار مدعومة بالأقمار الصناعية ومعلوماتها عالم الصيد، بل استخدمت حبال للصيد ذات أحجام وأطوال كبيرة تصل إلى ٨ كم بها آلاف من الخطاطيف تحمل الطعوم للأسماك. بهذه الإمكانيات استطاع الصيادون اصطياد من ٤٠ ـ ٨٠٪ من مختلف أنواع الأسماك في المحيطات والبحار خلال عقدين. وقد ظن العلماء أن الأسماك يتزايد

---

(١) عن مجلة المنهل ـ العدد (٥٨٣) ـ ديسمبر ٢٠٠٢/ يناير ٢٠٠٣م. بقلم: د. وجدي لبيب جرجس، استاذ البيولوجيا البحرية بالمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد بالإسكندرية، دكتوراه من معهد أبحاث المحيط ـ جامعة طوكيو، عضو اللجنة الحكومية لعلوم البحار ـ كوبنهاجن.

إنتاجها؛ لأنها سريعة الإخصاب مما يحميها من الإبادة، لكن هذا الاعتقاد كان خاطئاً... ولم تستطيع البيئة البحرية أن تعوض المفقود أولاً بأول، بل إن فقدان الأسماك يعرض الثدييات العملاقة التي تتغذى عليها كالحيتان للمجاعة. لقد انقرض بالفعل٤٠٪ من أسماك المياه العذبة في شمال أمريكا القرن الماضي... وستفقد أمريكا معظم أحياء مياهها العذبة إذا استمر الحال بهذا المعدل؛ حيث وجد أن **٥١٪** من أحيائها تقل أعدادها بشكل كبير. والأنواع المهددة بالانقراض حول العالم لا حصر لها؛ حيث يتوقع العلماء كمثال أن ينقرض **٢٦٪** من بين **١٠٢١** نوعاً من الأسماك خلال هذا القرن.

وعن الأسباب العلمية لزيادة معدل الانقراض في البيئة البحرية (الشكل **٢٦**)، فيعتبر الإنسان هو المتهم الأول دائماً، فهو يتسبب في المشكلات العميقة ثم يجلس في حيرة يفكر في الحلول، وكلما زاد معدل السكان جار الإنسان على البيئات المحيطة به في رحلته للبحث عن قوته، مجحفاً بالتوازن الذي خلقه الله في كونه.

فجزر هاواي التي بقيت بيئة ثابتة لآلاف السنين فقدت مئات من الأنواع من النبات والحيوان والطير منذ اكتشافها من **٢٠٠٠** عام، واختفى الطائر آكل العسل المميز وسط مائة نوع أخرى من الطيور. بل إن **٢٠٠٠** نوع من الطير اختفت في جزر المحيط الهادي جميعها منذ وجود الإنسان. ومن أخطر الأشياء التي يفعلها الإنسان هو تحطيم بيئات الغابات الاستوائية، التي تعتبر من أهم البيئات للحفاظ على تطور الحياة وتجددها وهي مأوى لأنواع لا حصر لها من النبات والحيوان والطير... ورغم هذا فهي من أكثر الأماكن تهديداً؛ حيث يجير عليها الإنسان، ويقلل من مساحتها الشاسعة، وينهب ثرواتها دون هوادة. ومن بعض الحيوانات المهددة بالانقراض بسبب أفعال الإنسان هي الأفيال وبعض أنواع القرود بسبب تحطم بيئات معيشتها وصيدها لحدائق الحيوانات، والنمور التي ما زالت تعيش في آسيا، وحيوان الشيتا الذي يعيش اليوم في بعض مناطق أفريقيا وآسيا والتمساح الأمريكي بسبب تحطم بيئاتها وصيدها للرياضة،

والنمور الثلجية البيضاء بسبب جلودها، وحيوان البندا الذي لا يوجد منه اليوم إلا **١٠٠٠** حيوان حول العالم.

وهناك أسباب أخرى للانقراض يحددها العلماء، مثل التغير في مناخ العالم، الذي اعتبر من أهم أسباب الانقراض عبر العصور الماضية، مثل: الجفاف، والحرارة الشديدة، وانخفاض مستوى البحار، وهبوط درجة الحرارة، وتمدد الثلوج الذي يسبب انخفاضاً في المحيطات الدافئة التي تعيش بها معظم الكائنات، كما أن الأنشطة البركانية أيضاً تعد سبباً هاماً وراء الانقراض. بل إن إحدى نظريات انقراض الديناصورات كانت نظرية اصطدام الأرض بالكويكبات التي تقذف بلايين الأطنان من الأتربة. ويحاول الإنسان جاهداً أن يضع القوانين الصارمة لحماية البيئات من حوله، كان أولها قوانين تحمي الحياة البرية في شمال أمريكا في القرنين السابع والثامن عشر، إلا أنه تارةً يحالفه بعض النجاح، وتارةً يشعر أنه يدور في دائرة لا نهاية لها، فكلما سد ثغرة فيها فتحت عليه آلاف الجبهات.

يقول العلماء: بأنه قد انقرضت بعض فصائل القرش بشكل ملحوظ في شمال غرب الأطلنطي في السنوات الـ **١٥** الأخيرة. إضافة إلى ذلك فإنه قد تقلصت أعداد تجمعات أسماك القرش لأقل من ربع حجم كمياتها السابقة. وبما أن أسماك القرش تعتبر هي الأعلى في سلسلة الأغذية البحرية؛ فهناك خوف من أن يؤثر مصيرها على الكائنات الحية الأخرى. وصرح العلماء من أن احتياطي الأغذية البحرية سوف لا يكون كافياً لإنقاذ أسماك القرش التي تحتاج نوع حماية لهذه الحيوانات البحرية الضخمة والمفترسة.

وصرح العلماء من جامعة دلهاوزي Dalhousie الكندية بأنهم توصلوا لاستنتاجات في هذا الشأن وأدلوا بها لمجلة Science. وكانت بيانات الصيد الخاصه ببحر شمال الأطلنطي لستة عينات محيطية من عام **١٩٨١**، ولعدد إضافي أكثر تشمل أسماك قرش ساحلية من **١٩٩٢** إلى **٢٠٠٠**.

يقول العلماء: «لقد قدرنا بأن العينات لأسماك القرش المسجلة

باستثناء سمك Makos قد انحدرت بأكثر من ٥٠٪ في السنوات الـ ٨ إلى ١٥ الأخيرة[١].

اتفق العلماء أن الأرض تفقد حوالى ٢٧٠٠٠ نوع من أنواع المخلوقات سنوياً، وذلك يعني فقداننا لـ ٢٧ مليون صنف في ظرف ألف عام، أي: خلال عدة آلاف سنة ستنتهي كل أصناف الحياة على الأرض ومن ذلك الإنسان.

- **تأثير التلوث النفطي على الثروة البحرية**: تؤدي حوادث تسرب النفط إلى البحر إلى نقص كبير في كمية، ونوعية المواد الغذائية التي ينتجها البحر التي تساهم بدرجة كبيرة في تغذية الإنسان. وفيما يلي عرض موجز حول أهم ما جاء في الدراسات التي أنجزت حول تأثير التلوث على المصادر المختلفة للثروة البحرية.

- **تأثير التلوث النفطي على عمليات الصيد والأسماك**: من مظاهر تأثير التلوث النفطي انخفاض إنتاجية المصائد الذي يعزى إلى انخفاض في العمليات الحيوية كالنمو، أو قد يعود إلى عزوف الناس عن شراء الأسماك خوفاً من أخطار التلوث، أو أن الصيادين أنفسهم يتوقفون عن الصيد في المناطق الملوثة خشية تلف معداتهم مما يزيد في النقص الغذائي، كما حدث في خليج تاروت السعودي عندما تسرب حوالى ١٠٠٠٠٠ برميل من النفط عندما حصل انفجار في أنابيب النفط سنة ١٩٧٠، مما أدى إلى عدم تناول الأسماك لرداءة طعمها لفترة ستة أسابيع، مما عرقل عمليات الصيد لفترة ثلاثة أشهر تقريباً. بالرغم من الكميات الكبيرة من النفط التي تدخل العمود المائي عند حدوث تسرب نفطي، إلا أنه لا يوجد أية إشارة سابقة عن حدوث نفوق واسع بين الأسماك السطحية نتيجة النفط الخام الثقيل، كما أن الأسماك تختلف عن الطيور في كون جسمها مغطى بطبقة مخاطية لزجة لا يمكن للنفط الالتصاق بها.

---

(١) عن مقال علمي في الموقع بي بي سي: http://news.bbc.co.uk، ترجمة وإعداد: فضة المعيلي. وكذلك عن إسلام أون لاين، بقلم نهى سلامة.

ولعل قدرة الأسماك على تحاشي المناطق الملوثة بالهجرة منها يؤدي إلى تقليل حالات النفوق. في حين بيض ويرقات العديد من الأسماك التي تمثل العديد من الأنواع التجارية (كالسردين) طافية على سطح البحر أو تقطن الطبقات العليا منه؛ فإنها تكون معرضة لتأثير النفط المتسرب وستعاني من حالات النفوق الكبيرة كما يحدث عند اقترابها من مداخل محطات القوى المنتشرة على سواحل الخليج.

• **تأثير التلوث النفطي على الهائمات النباتية والطحالب**: تعتبر الهائمات النباتية المسؤول الأول عن تثبيت الطاقة في البيئة البحرية (بوساطة عملية التركيب الضوئي)، وهذه الهائمات تتغذى عليها الحيوانات البحرية بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وقد أظهرت الدراسات الحديثة قياس تراكيز النفط الخام اللازمة لحدوث حالات النفوق، ووجد أن التركيز الذي يؤدي إلى النفوق يتراوح بين **٠,٠٠٠١ ـ ١** مليلتر/لتر، أما تأثير التلوث النفطي فهو أقل من الأحياء الأخرى بسبب قدرتها على استرجاع قابلية نموها بعد فترة من الزمن، وإضافة فروع جديدة بالقرب من قواعد الفروع القديمة.

• **التأثير على الرخويات**: تعاني الرخويات (كالمحار) من حالات نفوق هائلة عند حدوث حالات تسرب للنفط ووصوله إلى منطقة الساحل، وحادث انسكاب زيت الديزل قرب شواطئ كاليفورنيا الذي أدى إلى قتل أعداد هائلة من المحار خير دليل على ذلك. كما لوحظ من الدراسات أن تراكيز النفط المؤثرة جداً على عملية الإخصاب تراوحت بين واحد إلى ألف جزء بالمليون، ولوحظ أيضاً انخفاض في قابلية وكفاءة هذه الأحياء البحرية على السباحة.

• **التأثير على القشريات**: إن مجموعة القشريات (كالروبيان والسرطان) ليست تحت تأثير مباشر مع الملوثات النفطية المتسربة كسابقتها (الحيوانات الرخوية والقشريات الثابتة غير المتحركة)، لأن هذه المجموعة لها القابلية على الحركة مما يجعلها أكثر قدرة على تحاشي التعرض

للتراكيز العالية من النفط، عدا صغارها ويرقاتها وبيضها التي لا تستطيع الفرار مما يؤدي إلى حالات نفوق كبيرة.

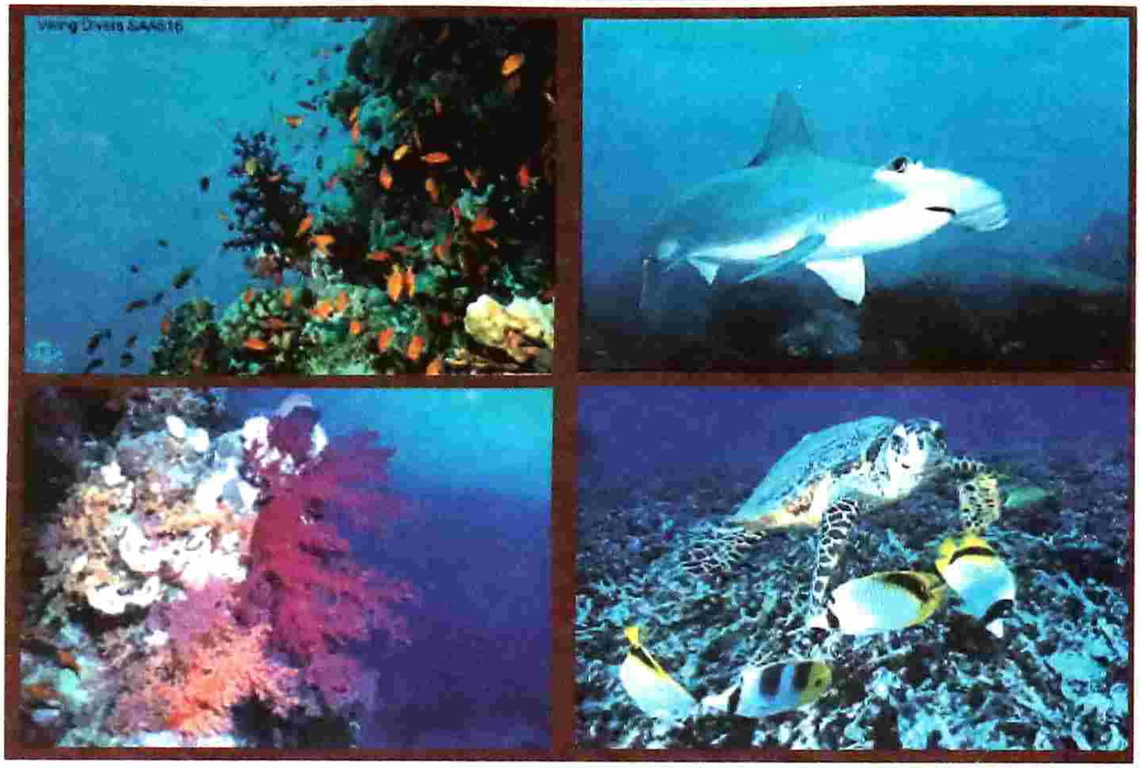
- **التأثير على الأحياء البحرية الأخرى**: تعتبر شوكيات الجلد وخيار البحر من أكثر الأحياء حساسية وتأثراً بالنفط المتسرب وأسباب التلوث الأخرى، إذ لوحظ اختفاؤها أو انقراضها من بيئات تعرضت لحوادث التلوث النفطي. وفي المنطقة البحرية للخليج حدثت حالات كثيرة جداً من النفوق في الأحياء البحرية أثناء فترة تشكيل بقعة زيت نوروز وبقعة النفط من الكويت، وبصورة خاصة الحيوانات الفقرية التي تتنفس كالأفاعي والسلاحف والدلافين، وقد وجد أن الكثير منها يصعد إلى الشاطئ لتموت هناك بعد إصابتها بضيق في التنفس وبالتهابات جلدية ونزف داخلي.

- **تأثير التلوث النفطي على الطيور**: تعتبر هذه المجموعة من أكثر المجاميع البحرية تأثراً بالتلوث النفطي، إذ لوحظ انقراض أنواع عديدة منها من البيئة التي تتعرض طويلاً لأخطار التلوث وخير مثال ما حصل على الشواطئ السعودية نتيجة حرب **١٩٩١** حيث نفق العديد من الطيور نتيجة بقعة الزيت التي امتدت على تلك السواحل، كما تكون مواطن الطيور وأعشاشها في الجزر المتناثرة، (مثال جزيرة كبر في الكويت) التي يغلف النفط شواطئها لفترات طويلة أكثر تضرراً من غيرها.

- **التأثير على مشاريع مياه الشرب**: يعتبر النفط ومخلفاته من أصعب المشاكل التي تواجه القائمين على معامل التقطير والتحلية لمياه البحر في منطقة الخليج، فضلاً عن البقع النفطية الناتجة من التسرب النفطي لإمكانية تأثيرها على جودة المياه المنتجة للشرب[١].

---

(١) عن بحث (الخصائص البيئية والتلوث البحري في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية). د. عبد النبيّ الغضبان د. ناهدة الماجد. موقع الخط الأخضر.



الشكل (٢٦): بيئة الحياة البحرية في خطر جراء فعل البشر
- عن الشبكة العالمية -

المعادلة الصعبة: شح المياه العذبة أو توفر المياه الملوثة:

أصبحت البشرية وبعد كل هذا التدخل الصارخ والتدمير المتعمد للبيئة المائية، وخصوصاً العذبة منها بشقيها السطحي والجوفي أمام خيارين أحلاهما مر، أن تتقاتل على المياه العذبة بسبب شحها، أو تفنى بتناول المياه الملوثة الناشرة لكوارثها. فقد أثبتت البحوث التي سنستعرض بعضها أدناه، والمستقاة من مصادر بيئية موثوقة عدة من كتب وبحوث وموسوعات إلكترونية ومواقع بيئية على الشبكة العالمية، أن الأمر جد خطير والنتيجة كارثية على أجيالنا إن لم نرعوِ، فهذه البحوث تؤكد أمرين[١]:

(١) البحوث ملخصة عن كتاب علم البيئة، موسوعة بيئة الأتموسفير - قرص مدمج -، بحوث ودراسات ومقالات متعددة في مجلات مكتوبة أو منشورة في الشبكة العالمية في مواقع متعددة مثل موقع الخط الأخضر، الجزيرة العلمي، بي بي سي العلمي، إسلام أون لاين وغيرها.

١ ـ النقصان الحاد للمياه مع زيادة الطلب عليها.

٢ ـ تلوث مصادر المياه بسبب فعل الإنسان، والأثر الصحي لذلك على المجتمعات البشرية.

● أنهار العالم في خطر:

قال الدكتور إسماعيل سراج الدين نائب رئيس البنك الدولي ورئيس اللجنة الدولية للمياه في القرن الحادي والعشرين: إن أكثر من نصف أنهار العالم الكبرى تشهد انحساراً وتلوثاً، مما يؤثر سلباً على حياة الأشخاص والكائنات الحية التي تعتمد على هذه الأنهار باعتبارها المصدر الرئيسي للري والشرب. وتنشأ هذه المشاكل بسبب الاستعمال الخاطئ والمسرف للمياه، ونبه إلى أن أزمة المياه ساهمت في هجرات نحو خمسة وعشرين مليون شخص العام **٢٠٠٣**م وهو عدد فاق لأول مرة اللاجئين بسبب الحروب. وجاءت هذه النتائج في بحث أعده الدكتور سراج الدين وقدمه لاجتماعات عقدتها المفوضية العالمية للمياه في القرن الحادي والعشرين التي عقدت في العاصمة الهولندية لاهاي. وتوقع البحث أن يزداد العدد بأربعة أضعاف بحلول عام ألفين وخمسة وعشرين، وعلى نحو مفصل تعرض الدكتور سراج الدين إلى الأنهار التي تعاني بشكل خاص خلال القرن المقبل، وقال: إن ثلاثة بالمائة فقط من نهر الفولجا الذي يعتمد عليه نحو واحد وستون مليون شخص في روسيا يعتبر من الناحية البيئية صحياً. وأوضح أن نحو اثنين وأربعين طناً من النفايات السامة تلقى فيه سنوياً، وأما نهر الغانج في الهند الذي يستفيد منه نحو خمسمائة مليون شخص فإنه يشهد حالياً نضوباً كبيراً في أوقات الجفاف، كما أن نهر الأردن لم يعد كافياً لاحتياجات الأشخاص المقيمين بالقرب منه كما أن نهر النيل يعد من أكثر الأنهار تضرراً من جراء النفايات. أوضح الدكتور: أن من الممكن إعادة الاستفادة من تلك الأنهار عن طريق التوعية بالمخاطر الناجمة عن شح مياه الأنهار، باعتبارها مصدر المياه العذبة إلى جانب تنظيف وحماية النظام البيئي حولها. وكشفت الدراسة النقاب عن أن أقل من عشرة بالمئة فقط من

النفايات التي تلقى في الأنهار يتم معالجتها قبل إلقائها[١].

- **تقلص موارد المياه أكبر تحد يواجه العالم:**

قال جراهام هاريس الباحث الأسترالي أن نقص المياه النقية سيكون أكبر تحد يواجه العالم خلال الخمسين عاماً المقبلة، وأن الحكومات وقطاعات الأعمال تفشل في مواجهة التحدي. وقال جراهام هاريس: منظمة الكومنولث للأبحاث العلمية والصناعية التي تمولها الحكومة في مؤتمر عن البيئة في ملبورن: أن قطاعات الأعمال يجب أن تدرك اعتمادها على البيئة، وأن تضع إطاراً اقتصادياً جديداً يركز على العائدات على مدى أطول. وأضاف في حديث معد مسبقاً: «حتى إذا استقر النمو السكاني في الخمسين عاماً المقبلة سيظل الاحتياج لضعف الإمدادات الراهنة من الطاقة والمواد والمياه. المياه هي القضية الرئيسة في الخمسين عاماً المقبلة». وتابع «الغالبية العظمى من سكان العالم ليس لديها بالفعل سوى مصادر محدودة من المياه النقية والمأوى الأساسي والطعام الكافي، والوضع لن يتحسن. وبدون مياه وغذاء ومأوى وتكافل سنضيع». وأبلغ هاريس حضور مؤتمر (البيئة عام **٢٠٠٢**): إن أنشطة الحكومة الأسترالية فيما يتعلق بالبيئة على سبيل المثال، «فشلت في عكس إلحاح الأمر. فنحن نتحدث كثيراً ونعمل ببطء». وقال هارى بلوتستين ـ مدير هيئة حماية البيئة والتنمية المستدامة في ولاية فيكتوريا الأسترالية ـ: «الكثير من الناس يعتقدون أنه أمر رائع أن يكون هناك الكثير من الحدائق الخضراء، لكنهم يستخدمون لذلك كميات هائلة من المياه»[٢].

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

(٢) ملخص عن بحوث منشورة على مواقع مختصة في شؤون الصحة والبيئة، مثل: موقع منظمة الصحة العالمية وكذلك موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

• ثلاثة ملايين وأربعة أعشار المليون من الناس يموتون سنوياً بسبب تلوث المياه:

ذكرت منظمة الصحة العالمية أن أكثر من مليار شخص محرومون من المياه النظيفة، بينما يموت **٣,٤** ملايين شخص كل عام بسبب أمراض يمكن تجنبها إذا توفرت إمدادات مياه صالحة للشرب، وسبل للحفاظ على الصحة العامة. وقالت المنظمة: إن فقراء العالم يدفعون أكثر من الأغنياء، غير أنهم في الوقت نفسه يحصلون على مياه أكثر رداءة مما يجعلهم أكثر عرضة للخطر بسبب الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه. وحسب إحصاءات المنظمة الدولية فإن الفقراء ينفقون نحو **٢٠٪** من دخل أسرهم للحصول على الماء. وقال جيمي بارترام منسق المنظمة لشؤون المياه والصحة: «عجزنا عن تحقيق أي تقدم في السنوات العشر الماضية، ففي عام **١٩٩٠** م بلغ عدد المحرومين من مياه صالحة للشرب، حتى ولو من بئر مغطاة، حوالي **١,١** مليار شخص، وفي عام **٢٠٠٠** م ظل العدد كما هو». وقال: إن **٢,٤** مليار إنسان كانوا يفتقرون عام **١٩٩٠**م للوسائل الأساسية للحفاظ على الصحة العامة من صرف صحي وإمدادات المياه والمطهرات وظل الوضع على ما هو عليه عام **٢٠٠٠**م. ولا تقف آثار الحرمان من المياه النقية عند زيادة الإصابة بالأمراض مثل الإسهال والملاريا، بل إنه يدفع كذلك بالعديد من الأطفال والنساء إلى غياهب الفقر بحرمانهم من التعليم والحصول على فرص عمل مربحة، إذ يمضون معظم ساعات اليوم في نقل المياه إلى أسرهم. وقالت المنظمة: إن صعوبة الحصول على المياه النظيفة تزداد يوماً بعد يوم بسبب تزايد سكان الحضر في العالم، والتهديد بتغيرات مناخية يمكن أن تؤدي إلى حدوث فيضانات، وانتشار أمراض المناطق الحارة في مناطق كانت في السابق ذات مناخ معتدل. وفي تقريرها بعنوان: «الماء مقابل الصحة... تحمل المسؤولية»، قالت المنظمة: إن جهوداً سهلة وبسيطة وغير مكلفة من شأنها تنقية الماء وتحسين الصحة الشخصية، ويمكن إذا ما اتبعت أن تقلص على نطاق واسع حالات الوفاة بسبب المياه القذرة. وجاء في

التقرير أنه يمكن قتل البكتيريا المسببة للإسهال بإضافة الكلور إلى المياه وتعريض المياه المعبأة في زجاجات من البلاستيك الشفاف لأشعة الشمس. وأضاف أن تشجيع الناس على غسل أيديهم يمكن أن يخفض نسب الإصابة بالإسهال بنسبة **٣٥٪**، كما يمكن مكافحة مرض الملاريا بالقضاء على أماكن تكاثر البعوض. وتقدر المنظمة أن مثل هذه المبادرات غير المكلفة يمكن أن تخفض بمقدار النصف عدد الناس الذين يعانون بسبب المياه الملوثة، والنقص في وسائل النظافة والصحة بحلول عام **٢٠١٥**. وقال المدير التنفيذي لمكتب المنظمة لدى الاتحاد الأوروبي ويلفريد كريسيل: «يبلغ إجمالي تكلفة توفير المياه النقية ووسائل الصحة والنظافة في العالم نحو **١٦** مليار دولار سنويًا». وأضاف: «المطلوب لتخفيض عدد الأشخاص الذين يعانون من الأمراض الناجمة عن المياه الملوثة رفع المبلغ السابق ليصل إلى **٢٣** مليار دولار». وشدد على أن: «الفارق الذي يبلغ سبعة مليارات دولار يشكل عشر ما ينفقه الأوروبيون على المشروبات الكحولية سنوياً»[(١)].

• سدس سكان العالم لا يجدون مياها نظيفة، وخبراء التنمية يحذرون من أمراض مياه الصرف الصحي:

أعلن خبراء التنمية في الأمم المتحدة أن نحو ستة آلاف طفل يموتون يومياً من أمراض تنقلها المياه ويمكن الوقاية منها بسهولة، وحث أولئك الخبراء حكومات الدول على ضمان حصول مواطنيهم على المياه النظيفة وتوفير مرافق كافية للصرف الصحي. وقال ريتشارد جولي رئيس المجلس التعاوني لموارد المياه والمرافق الصحية ومقره جنيف: «إن الصرف الصحي ليس كلمة بذيئة... المياه والصرف الصحي هما نقطتا

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

البدء لمكافحة الفقر». وذكر الخبراء أن نحو سدس سكان العالم يعانون اليوم من نقص في المياه النظيفة، في حين أن اثنين من بين كل خمسة أشخاص يفتقرون إلى مرافق كافية للصرف الصحي. وقال الخبراء: إن هذه المشكلة أكثر إلحاحاً في المراكز الحضرية بالدول الفقيرة، وطلبوا من الحكومات مضاعفة مبلغ العشرة مليارات دولار الذي ينفقونه سنوياً للوفاء بالحاجات الملحة لتوفير مياه الشرب النظيفة ومرافق الصرف الصحي. ويريد الخبراء أن يتم تحديد أهداف لخفض عدد الأشخاص الذين لا يجدون مرافق للصرف الصحي والبالغ **٢,٥** مليار شخص إلى النصف بحلول عام **٢٠١٥**. وأضافوا أن مجرد غسل اليدين بالصابون يخفض حالات الإصابة بالأمراض المسببة للإسهال بمقدار الثلث[١].

- **الصينيون مهددون بالهلاك عطشاً:**

يعاني **١٦** مليون شخص على الأقل في الصين من نقص في مياه الشرب، إذ تشهد بعض أجزاء البلاد أسوأ موجة جفاف خلال عشر سنوات. وتقول وسائل الإعلام التي تملكها الدولة: إن مستوى سقوط الأمطار في مناطق جنوب غرب وشمال شرق الصين انخفضت بنسبة تسعين في المائة، ولم تسقط الأمطار على بعض المناطق لمدة ثلاثة أشهر، ويتوقع أن يدمر الجفاف كميات هائلة من المحاصيل. وعانت الصين وهي دولة جافة بالفعل، من الجفاف في فصل الصيف خلال الأعوام العشرة الماضية وتجف مناطق كبيرة من النهر الأصفر لفترات طويلة كل عام. وتقول التقارير الخاصة بقيادة السيطرة على الفيضانات ومنع الجفاف: إن الجفاف الذي تشهده الصين حالياً سجل رقماً قياسياً من حيث المناطق التي تضررت منه منذ عام تسعين، وأنه استمر في بعض المناطق لمدة مائة يوم. ومن المتوقع أن يقل إنتاج المناطق الشمالية الشرقية

---

(١) ملخص عن بحوث منشورة على مواقع مختصة في شؤون الصحة والبيئة، مثل: موقع منظمة الصحة العالمية، وكذلك موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

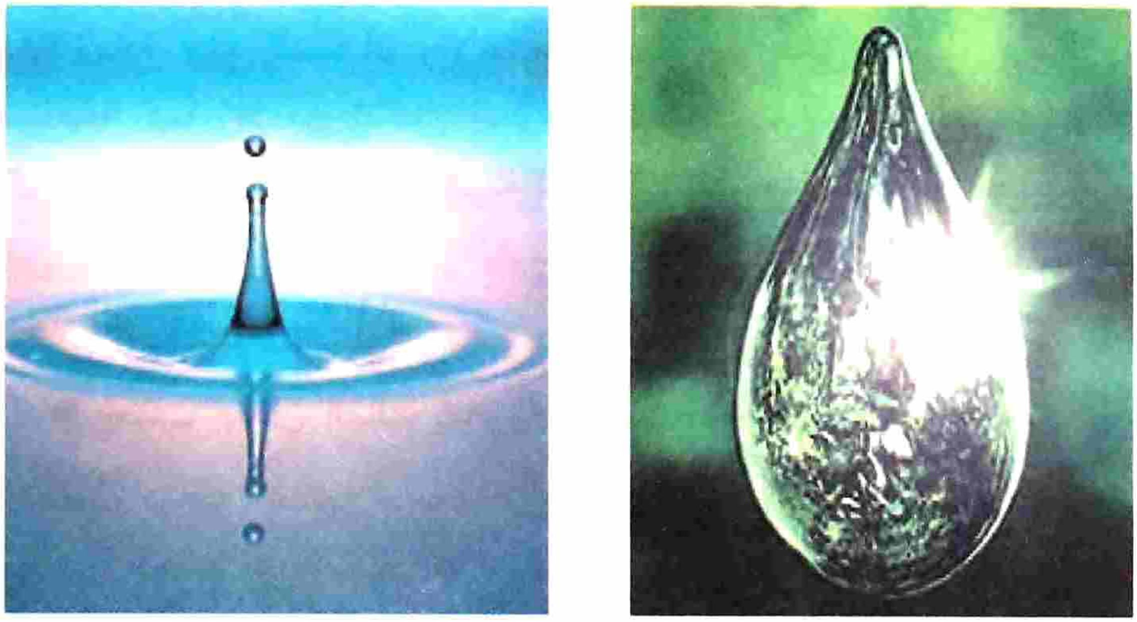
من القمح بعد أن انخفض منسوب المياه في الخزانات بنسبة ستة وأربعين في المائة عن المعدل الطبيعي. كما توقع التقرير ألا يثمر نحو **٢٢٧** ألف هكتار من المحاصيل الصيفية في إقليمي سيشوان ويونا في الجنوب الشرقي هذا العام بسبب الجفاف. ويقول المراقبون: إن الموقف تدهور بسبب زيادة عدد السكان والاعتماد المتزايد على المياه في الزراعة والصناعة، كما زاد من تدهور الموقف العواصف الرملية التي هبت على شمال الصين التي امتصت رطوبة التربة. وتقترح الحكومة الصينية ضخ ملايين الأطنان من المياه إلى الشمال من نهر اليانجتسي بجنوب البلاد لتخفيف أثار نقص المياه(١)

- **نصف سكان العالم يعانون شح المياه:**

تقول دراسة أعدتها جامعة كولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية: إن مصادر العالم من المياه الصالحة للشرب يشهد نضوباً سريعاً بشكل سنوي. واعتمدت الدراسة على مسح شمل جميع منابع الأنهار في العالم بغية اكتشاف المصاعب المحيقة بها، وخلصت إلى أن نصف سكان الكرة الأرضية سيواجهون مشاكل في الحصول على مياه للشرب والري خلال السنوات الخمس والعشرين القادمة. كما كشفت الدراسة النقاب عن أن ثلث سكان العالم يعيشون في مناطق تواجه شحاً في المياه، وقالت الدراسة: إن من بين الأنهار التي تعاني مشاكل مستقبلة: النهر الأصفر في الصين، ونهر زامبيزي في أفريقيا، والأنهار التي تغذي بحر الآرال في روسيا. وتستغل معظم مياه هذه الأنهار حالياً في الري لا في الشرب، وأوضحت الدراسة أن الزيادة التي يشهدها عدد السكان في العالم، ستؤدي إلى أن يجد نصف سكان الكرة الأرضية صعوبة في العثور على مياه

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

لمحاصيلهم الزراعية ومواشيهم والقليل من الماء للشرب. كما أوضح أن من الضروري إيجاد حلول علمية إلى جانب حلول سياسية للأزمة، نظراً لأن العديد من الأنهار تمر من خلال مجموعة من الدول[١].



الشكل (٢٧): شح المياه أو تلوثها... المعادلة الصعبة

• المخاطر البيئية سبب رئيسي لوفيات الأطفال والمراهقين:

قال خبراء عالميون في الصحة: إن مخاطر بيئية مثل: التلوث والمياه غير الآمنة وضعف مرافق الصرف الصحي، والتسمم بمادة الرصاص، والإصابات هي سبب ثلث وفيات الأطفال والمراهقين في المنطقة الأوروبية. والتلوث الناجم عن حرق الفحم والخشب داخل البيوت دون تهوية سبب رئيسي لقتل الأطفال في جمهوريات آسيا الوسطى وتركيا. ووفقاً لتقرير لمنظمة الصحة العالمية؛ فان المياه غير الآمنة وضعف الصرف الصحي سبب رئيسي لوفيات الأطفال والمراهقين في دول أوروبا الشرقية في حين أن الإصابات الناتجة أساساً عن الحوادث على الطرق

(١) ملخص عن بحوث منشورة على مواقع مختصة في شؤون الصحة والبيئة، مثل: موقع منظمة الصحة العالمية وكذلك موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

تتصدر القائمة في أنحاء المنطقة الأوروبية. وقال جيورجيو تامبورليني معد التقرير الذي يعمل بمعهد صحة الطفل ومقره تريستي في إيطاليا «ثلث وفيات الأطفال والمراهقين في المنطقة الأوروبية يمكن إرجاعها لأسباب بيئية». ويقول تقرير منظمة الصحة العالمية: إن **١٠٠** ألف حالة وفاة وستة ملايين سنة من الحياة الصحية تفقد سنوياً في الأطفال والمراهقين منذ الولادة وحتى سن التاسعة عشر في **٥٢** دولة في غرب وشرق أوروبا والاتحاد السوفييتي السابق. وقال تامبورليني في مؤتمر صحفي لإعلان التقرير الذي تنشره دورية لانسيت الطبية: «هذا أول تقييم للآثار الصحية على الأطفال والمراهقين التي تحدثها أسباب بيئية في المنطقة الأوروبية». وسيشكل التقرير أسس خطة سيناقشها مسؤولون أوروبيون في بودابست في الفترة من **٢٣** إلى **٢٥** يونيو في المؤتمر الوزاري الرابع بشأن البيئة والصحة ويقدم نموذجاً لتقارير مماثلة في أماكن أخرى بالعالم. وأجسام الأطفال الآخذة في النمو هي أكثر عرضة للتأثر بالأسباب البيئية. كما أنهم أكثر عرضة للمخاطر البيئية من البالغين في حين أن قدرتهم أقل على التحكم في بيئتهم. والأمثلة وأسباب الوفاة متنوعة لكن التقرير يركز على أولويات تقليص التعرض للملوثات وتحسين الصرف الصحي وإمدادات المياه ومنع الإصابات. وقتلت الإصابات الناجمة عن الحوادث على الطرق أو السقوط أو الغرق أو التسمم أو العنف والحرب أو الانتحار أكثر من **٧٥** ألفاً من الأطفال والمراهقين في مختلف أنحاء المنطقة الأوروبية في عام **٢٠٠١**. وتوفي نحو **٢٣** ألف طفل قبل سن الرابعة بالالتهاب الرئوي أو أمراض تنفسية أخرى ناجمة عن تلوث الهواء خارج وداخل البيت. وقتل الإسهال الناتج عن المياه غير النظيفة والصرف الصحي ما يزيد على **١٣** ألف طفل دون سن الرابعة عشر. وتسبب الرصاص الموجود في الطلاء والأنابيب والبنزين في تخلف عقلي متوسط في أكثر من **١٥٦** ألف سنة صحية مفقودة. وقال تامبورليني: «التدخل الذي يمكنه تقليل تعرض الأطفال لهذه الأسباب الخطرة التي تتراوح بين التلوث الخارجي والداخلي وحتى نقص المياه والصرف الصحي إلى الإسكان غير الآمن والمواصلات

سيؤدي إلى فوائد جوهرية فيما يتعلق بالمرض والإعاقة والوفاة». وحدد التقرير مناطق الأولويات وأكد أهمية استهداف سكان بعينهم مثل: الأطفال الفقراء أو الذين يتعرضون للاستغلال وأطفال الشوارع على أساس أنهم الأكثر عرضة للخطر. وقال تامبورليني: إن الدراسة تركز أيضاً على الحاجة لتوفير مزيد من قواعد البيانات لتطوير صور لكل دولة على حدة من أجل تحديد الأولويات لمساعدة الأطفال والمراهقين(١).

ثانياً: التلوث الأرضي أو تلوث التربة:

لا شك أن الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في السنوات القليلة الماضية، أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام الإيكولوجي، واستنزفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم مقدرة الإنسان على صيانتها وحمايتها من التدهور، فسوء استخدام الأراضي الزراعية يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها، وتحويلها من عنصر منتج إلى عنصر غير منتج قدرته البيولوجية قد تصل إلى الصفر. ونجد أن سوء استغلال الإنسان للتكنولوجيا قد أدى إلى ظهور التلوث الأرضي، حيث إن زيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية لتعويض التربة عن فقدان خصوبتها والمبيدات الحشرية لحماية المنتجات الزراعية من الآفات، أدت إلى تلوث التربة بالمواد الكيميائية وتدهور مقدرتها البيولوجية، كما أن زيادة النشاط الصناعي والتعديني أدى إلى زيادة الملوثات والنفايات الصلبة سواء كانت كيميائية أو مشعة. وتقوم بعض الحكومات بإلقاء هذه النفايات على الأرض، أو دفنها في باطن الأرض وفي كلتا الحالتين يكون التأثير السلبي واضح وتؤثر على الإنسان والحيوان والنبات على المدى الطويل(٢).

---

(١) ملخص عن بحوث منشورة على مواقع مختصة في شؤون الصحة والبيئة مثل موقع منظمة الصحة العالمية وكذلك موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

(٢) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

التربة هي خليطٌ من المعادنِ والأملاح والمواد العضوية النباتية، والمواد الحيوانيةِ التي تشَكّلت خلال عمليات طويلة تمتد لآلاف من السَّنَواتِ. وهي أساسية لأي عملية زراعيةٍ. ويعتبر تلوث هذه التربةِ تدمير للعمليات الزراعية التي تعتمد عليها الحياة البرية بشكل عام، ويحصل التلوث نتيجة لعدة أسباب، منها: المركبات الكيميائيةِ السّامّةِ، الأملاح، أمراض الباثوجين (pathogens) وهي كائنات حية تَسببُ مرض للنبات، أو المواد ذي النشاطات الإشعائية التي يُمكنُ أَنْ تُؤثّرَ على النّبتةِ وحياةِ الحيوانِ.

طرق إدارةِ التربةِ التي استخدمت في وقتنا الراهن غير صحّيةٍ لها، فلقَدْ عملت على تدمير نوعية التربة المهيئة عبر آلاف السنين، فسببت بجدية بتلوثَ تربةَ، وحَسّنتْ تآكل المحاصيل جراء مُعَامَلَة التّربةِ بما هو دخيل عليها من غير مراعاة التناغم الحيوي بينها وبين المحيط. وهكذا ساهمت المخصّباتِ الكيميائيةِ، المبيدات الحشرية، ومبيد الفطريات بتدمير العملياتِ الطّبيعيةِ التي تَحْدثُ ضمن التّربة لتُحطّم الكائنات الحية المفيدة، مثل: الجراثيم، الفطريات، والكائنات المجهرية الأخرى على سبيل المثال، مزارعو الشليكِ في كاليفورنيا يُدخّنونَ التّربة ببروميدِ الميثيلِ لغرض قتل الكائنات الحية التي لَرُبَما تؤذي نباتات الشليكَ الصغيرةَ، لكن هذه العمليةِ تَقْتلُ حتى المفيد من الكائنات المجهرية (microorganisms) وبشكل عشوائي، وهكذا تَتْركُ التّربة خامة خاليةً من المواد المعقّمة الطبيعية، وتبعاً لذلك يتم الاعتماد على المخصبات التي تَدْعمَ نمو نبتةَ، لكنها بالمقابل تؤثر سلباً على البيئة الحيوية، فضلاً عن أن المواد الكيميائية السامة تحمل مع مياه السيح لتصب في البحيراتِ والينابيعِ كما بينا آنفاً. . .

كذلك فإن المُمارسات الخاطئة وغير اللائقةُ للريِّ في المساحاتِ المزروعة من التّربةِ والمُصَرَّفَةِ بشكل فقير، لَرُبَما تسهم في زيادة تركيز الملحِ الذي يمَنع نمو نبتة بشكل سليم؛ بل يسهم في قتلها أو إضعافها. فالبلدان الغزيرة المياه التي ازدهرت فيها حضارات قديمة قبل أكثر من

٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد، مثل: حضارة سومر القديمة في وادي الرافدين أو ما يعرف ببلاد ما بين النهرين اعتمدَ على ازدِهارِ زراعةِ خلال الـ١٥٠٠ سنة قبل الميلاد، لكن أسلوب الري الخاطئ راكم الأملاح في التربة مما جعل هذه الأراضي الخصبة والمدنِ المزدهرة تنهار بشكل كبير، بسبب فشل المحصولِ الناجم عن هذا التراكم في العالي للملوحةِ في التربةِ... نفس مشكلة تلوثِ التّربةِ تَجدها اليوم في وادي إندوس في باكستان، وادي النيلِ في مصر، والوادي الإمبراطوري في كاليفورنيا[١].

لقد ساهم الإنسان في تلوث محيطه منذ القدم، ولم يهتم بهذه المشكلة في تلك الآونة وذلك بسبب التعداد السكاني البسيط، ولكن مع زيادة تعداد السكان وتناقص إنتاجية الأرض بسبب تلوث التربة مما ساهم في تدني مستوى المعيشة.

ومن أهم مصادر تلوث التربة: قيام الصناعات، طرق الزراعة الحديثة، إنشاء الطرق والمطارات، نواتج المجازر ومصانع الألبان، مصانع الأسبيستوس، مصانع الإسمنت، المصانع الكيميائية والمستشفيات، الأعمال الهندسية، مصانع الزجاج، مصانع الألياف الزجاجية، مصانع المعادن، مصانع تكرير الزيوت النفطية، معامل التصوير، محطات الكهرباء، المطابع، مصانع الورق، محطات الوقود والورش، مصانع النسيج، مخلفات حفر آبار النفط، الأسمدة الكيميائية والمبيدات (الشكل ٢٨)، الري بمياه رديئة، مياه الصرف الصحي والقمامة (الشكل ٢٩).

وهناك تلوثات أخرى تؤثر على التربة والمياه منها المخلفات الخطرة.

---

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م (Microsoft (R) Encarta (R) Reference Library 2003 (C) 1993-2002 Microsoft Corporation.)، موضوع التلوث.



الشكل (٢٨): المبيدات وما تفعله من تلوث للتربة والمياه عند تفاعلها مع مياه الري

ومن أهم المركبات الملوثة:

١. المعادن السامة للنبات: الرصاص والكادميوم والزنك والزئبق والزرنيخ.

٢. الملوثات العضوية: الزيوت والمذيبات والأسفلت والمركبات الفينولية.

٣. الكبريتات والأحماض.

٤. غازات سامة: الميثان وثاني أوكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين.

٥. مواد مسرطنة: الأسبيستوس وبعض المركبات العضوية والعناصر الثقيلة.

ومن أهم مصادر تلوث التربة:

١. التسرب من الخزانات والأنابيب، مثل أنابيب النفط ومنتجاته.

٢. تخزين ونقل المواد الخام والنفايات.

٣. انبعاث الملوثات من أماكن تجميعها إلى البيئة المحيطة بها.

٤. انتقال المواد الملوثة مع مياه السيول أو المياه الجوفية.

٥. انتقال الغازات الخطرة من المناطق المجاورة.

أما الأضرار الناجمة عن التربة الملوثة ما يلـي:

أ ـ التأثيرات الصحية: وذلك من خلال ملامسة التربة الملوثة للجلد أو ابتلاع التربة الملوثة، أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوثات من التربة، أو استنشاق الغازات السامة والغبار الذي يحتوي على مواد ضارة، أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة.

ب ـ التأثيرات البيئية: قد تسبب الملوثات في تسمم النباتات والحيوانات والنظام البيئي ككل.

ج ـ التأثيرات الاقتصادية: من أهم نتائج الأراضي الملوثة فقدان قيمتها، وقد تتوقف عن الإنتاج الزراعي[١].



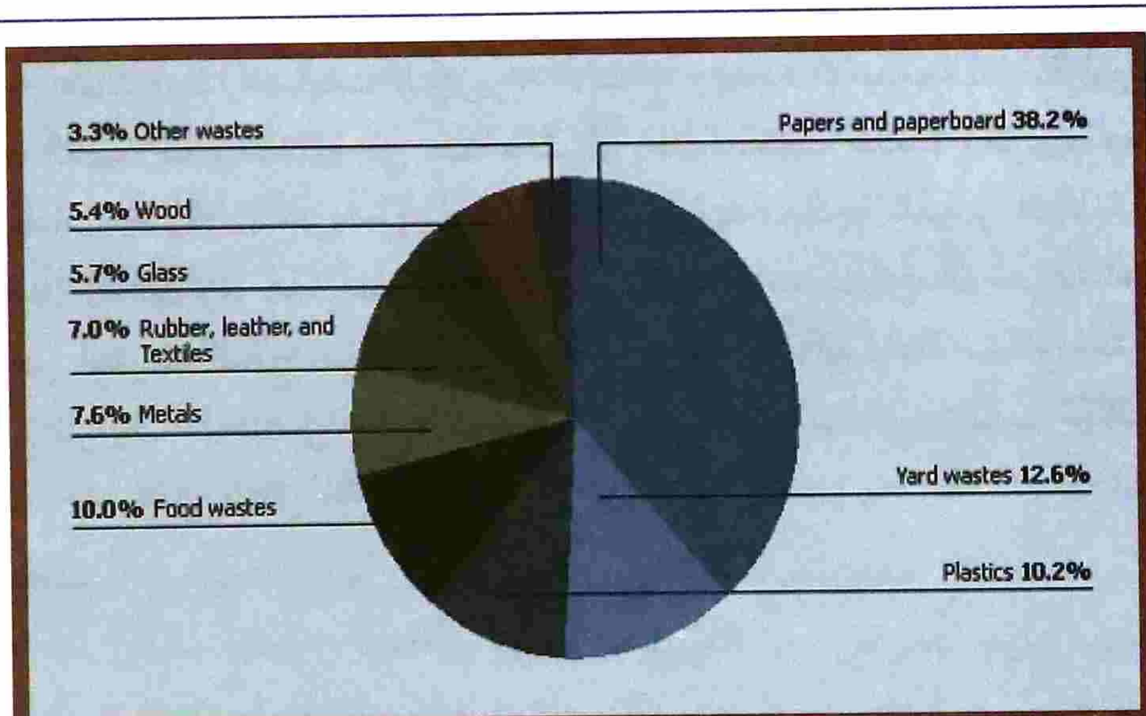
الشكل (٢٩): المخلفات الصناعية وما تؤدي من تلوث التربة

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة منها مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

القمامة وأثرها الخطير في تلوث التربة:

التبذير الصلب أو الفضلات الصلبة هو موادٌ صلبةٌ غير مرغوبة مثل القمامة أو الزبالة، ومنها: الفضلات الصناعية الورقية، المطاطية والبلاستيكية، ومواد صناعية أخرى مثل: المعادن، الحطب، الزجاج وغيرها. بلايين من أطنانِ التّبذيرِ الصّلبِ يُرْمَى سنوياً، ففي الولايات المتحدة منتجات وحدها يرمى حوالى **٢٠٠** مليون طنّ متريٍ من الفضلات الصّلبة كل سنة.

علاوة على ذلك، فإن تبذير أو رمي الفضلات الصلبة في البلدانِ المتُطَوَّرةِ تَحتوي نسبة مئوية عالية من الموادِ الصّناعيةِ التي تأخذ زمناً أطول، كي تَتفسّخَ فتنبعث منها مواد كيميائية بروائح نتنة تعمل على تلوث خطير في البيئة بشكل عام. أما تبذير أو فضلات المنازل أو قمامة المنازل فإن تعفنها يكون أسرع بسبب أن جلها يحوي فضلات طعام، وهي أيضاً تسهم في تلوث بيئي سريع وخطير على الصحة، إذ أن أكثر النفايات لا تتلف بسهولة لذلك تتكدس على شكل مقالب ضخمة مما يزيد هذا التلوث (لاحظ الشكلين ٣٠، ٣١).



الشكل (٣٠): شكل بياني يوضح نسب مئوية لأنواع الفضلات الصلبة الصناعية والمنزلية - عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م -

المناطق والمساحات التي تدفن فيها القمامة في التربة تسمى: مناطق الدفن (landfills)، وتعتبر من أرخص طرق التصريف والأكثر شيوعاً للقمامة في كل أنحاء العالم. ولكن هذه المساحات والمناطق سرعان ما تمتلئ لتشكل مصدر كبير لتلوّث الهواء، التربة، والماء. هناك طريقة الحرق لهذه القمامة، أو عمل محرق خاص لها بعيداً عن مناطق السكن، لكن هذه الطريقة رغم أنها تُخفّضُ حجمَ القمامة وتكدسها المنفر، ولكنها تخلف نتائج حرق كيميائية وفضلات رماد كثيفٍ بعضها يُصبحُ مفسد للهواء بل مسمم له، خصوصاً إذا احتوت القمامة على تركيز عالي وخطر من الموادِ الخطرةِ مثل المعادنِ الثقيلةِ والمركّباتِ السامّةِ.

هناك طرق حديثة لمعالجة القمامة، وهي تعتمد على استعمال عملياتَ بايولوجيةَ طبيعيةَ تُسّرع من التفسخ العضوي للقمامة، وتعتبر استراتيجية فعّالة للتَّعَامُلِ بالزّبالةِ العضوية، كما أنها تُنتجُ مواد يمكن استعمالها كمخصّب طبيعي أو سماد عضوي يفيد النبات ولا يخلف تلوث للتربة.

هناك أيضاً عمليات التكْرير، الانتزاع وإعادة الاستعمال ثانية لبعض مواد الفضلات والقمامة في صناعات أو استخدامات عديدة أخرى، وهذه العمليات أَصْبَحَت جزءاً مهماً من استراتيجياتِ معالجة التّبذيرِ الصّلبةِ في البلدانِ المتطَوَّرةِ. هذا فضلاً عن أن هذه العمليات يُمكنُ أَنْ تُساعدَ على خفض التلوث الناتج من التبذير الصلب. لكن حل المشكلة بشكل جذري لمنع التلوث الحاصل جراء هذا النوع من الفضلات قد يتطلب تكاليف عالية جداً تثقل كاهل الدول.



الشكل (٣١): أكداس القمامة وأثرها التلويثي الخطير على البيئة
- عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م -

تلوث التربة جراء الفضلات الخطرة:

الفضلات أو التبذير الخطر هو مواد سائلةُ، صلبة، أو حتى غازية، وقد تكون تلك المواد مُميتة أو ضارّة للناسِ أو البيئة لدرجة خطيرة. هذه المواد تكون غير متحللة (nondegradable) في الطّبيعةِ مثل المواد الكيميائية السامة أو الاحتراقية المواد الإشعائية النشاط، بضمن ذلك التّبذير الصّناعي من المواد الكيميائيةِ أو المفاعلاتِ النّوويةِ، والتبذير الزراعي مثل مبيدات الحشرات والمخصّبات، التبذير الطبي، وعائلة تبذير خطر مثل الأطليةِ السامّةِ والمحاليل والأصباغ. حوالى **٤٠٠** مليون طن متري من الزبالة الخطرة ترمى في البيئة كل عام، الولايات المتحدة وحدها تنتج حوالى **٢٥٠** مليون طنِ متري، **٧٠** بالمائة منه من الصّناعةِ الكيميائيةِ.

استعمال هذه المواد، خزنها، نقلها، أو حتى التعرض البسيط لها يترتب عليه التعرض لمشاكل بيئيةٍ جدّيةٍ وأخطار صحية يُمكنُ أَنْ تصل لحد التسبّب بأمراض خطيرة؛ كالسرطان، وتشوهات وإجهاضات الولادة، واضطرابات وأمراض الجهاز العصبي، بل حتى الموت. بينما الإطلاقات الواسعة النطاق لهذه الموادِ الخطرةِ لَرُبَما يتسبّب بآلاف الموتى وتُلوّث

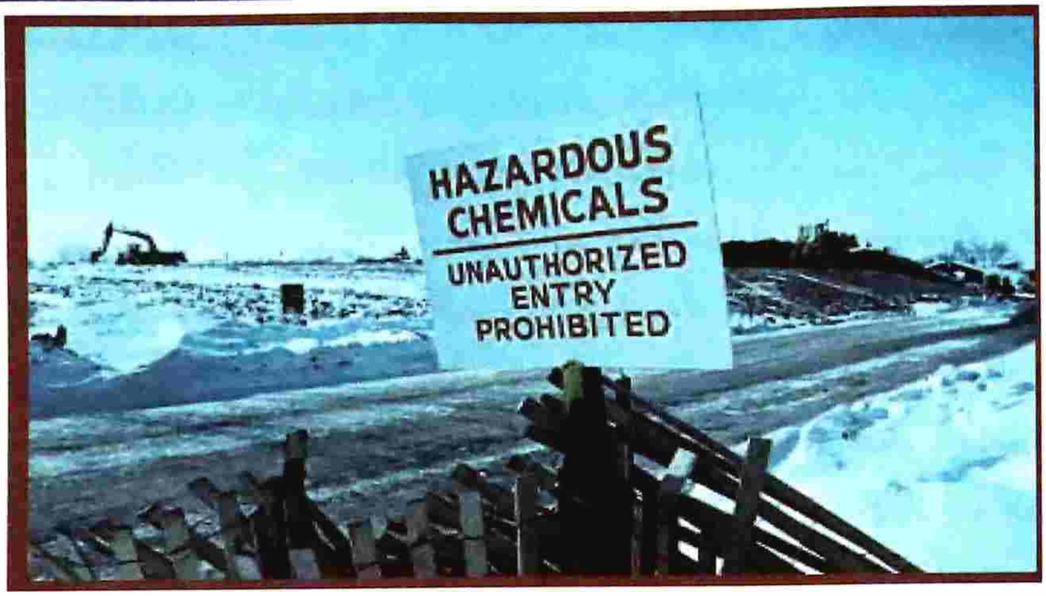
الهواء، الماء، والتربة لسنوات عدّة، وحادثة المفاعلِ النّوويِ الأسوأ قُرْب تشيرنوبيل في أوكرانيا عام ١٩٨٦م التي قَتلتْ على الأقل **٣١** إنسان، وإجبار أكثر من **٢٠٠٠٠٠** شخص على إخلاء مناطقهم وتدمير البيئة النباتية والحيوانية لدائرة يمتد قطرها عشرات الأميال امتدت لمساحات بعيدة وصلت إلى النرويج والمملكة المتحدة خير دليل على خطورة هذه الفضلات المهلكة... ويعتبر التّبذير الأكثر خطورة الذي حصل في خليجِ ميناماتا باليابان في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين الميلادي دليل آخرَ على خطورة هذا النوع المميت من التلوث، فلقَدْ رُمِيت كميات كبيرة من التبذيرِ الصّلبِ لتدفن وترمى في البحيرات والأنهار والمحيطات لتشكل كارثة بيئية حقيقية برية وبحرية، لاحظ الشكل **(٣٢)**.

ورغم وضع تعليمات وقوانين صارمة تُحدُّ من خطورة رمي هذه النفايات القاتلة، إلا أنها لا تزال تشكل العقبة الأكبر للتلوث على أرضنا، فضلاً عن التكلفة العالية جداً لمعالجتها التي تتطلب ميزانيات مرعبة تثقل كاهل الدول، إذ أن عملية التطهير لهذا النوع من التلوث يكون مكلفاً جداً وبطيئاً جداً، وقد تصل الكلفة لبلايين الدّولارات مع تَّقَدُّمِ بطيء جداً، ففي الولايات المتحدة مثلاً خمِّنت تكلفة تطهير البلاد من التبذير الخطر فيها بحوالى **١٨٧** بليون دولار أمريكي تتم في أكثر من **٣٠** سنة.

التبذير الأخطر من كل ذلك الذي لا يمكن السيطرة عليه بسبب سياسات الدول الكبرى التي تعتمد على تجارة الحروب، هو الخطر القادم من التّبذيرِ الإشعائي النشاط من القوةِ النّوويةِ وصناعاتِ الأسلحةِ وطريقة خزن القديم منها، خصوصاً النووية والنيوترونية والهيدروجينية وغيرها التي أخذت مديات وميزانيات وتكاليف لو خصصت لتطوير الدول النامسة لما بقي إنسان على وجه البسيطة يعاني من فقر أو عازة، لاحظ الشكل **(٣٢)**[١].

---

(١) موسوعة إنكارتا **٢٠٠٣**م (Microsoft (R) Encarta (R) Reference Library 2003 (C) 1993-2002 Microsoft Corporation)، موضوع التلوث، بتصرف.



الشكل (٣٢):
دمار البيئة المتعمد من قبل تجار الصناعات النووية والكيميائية الحربية والسلمية
- عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م -

التلوث الترابي والمنتوج الزراعي:

إن الإنتاج الزراعي رهين بنمو النبات، ولكي ينمو النبات لا بد له من تغذية متوازنة من أملاح معدنية وماء وشمس. من هنا كان التفكير في إضافة الأسمدة أو المخصبات لتعويض النقص المعدني، الذي يطال التربة من جراء امتصاص الأملاح المعدنية من طرف جذور النبات وجني الغلة وتحويلها من الحقل إلى المستهلك. غير أن إضافة الأسمدة التي أريد بها تحسين النمو والمردودية بالنسبة للنبات، أخذت أبعاداً خطيرةً. فعن أي ربح نتكلم إذن؟ فإن كنا نتحدث عن الربح المادي، فهذه نظرة ضيقة ومؤقتة وجد أنانية؛ لأن في المقابل هناك خسارة جسيمة في ميدان البيئة والصحة والاقتصاد. سنضرب مثالين لذلك في أدناه[1]:

- **ظاهرة التخصب:**

عندما يريد المزارع الرفع من المردودية، يقوم في غالب الأحيان

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشـو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

بإضافة أسمدة تحتوي عموماً على أملاح معدنية نذكر منها البوتاسيوم (K^+) والنيترات (NO_3^-) والفوسفات (HPO_4^{-2}). فيعلق الأول بالمركب المكون من الذبال (humus) والمادة الغروانية (colloïdes)، لأن لديه شحنة موجبة في حين يتسرب جزء كبير من النيترات والفوسفات إلى أعماق طبقات التربة بسبب شحنتيها السالبتين فيصل إلى المياه الجوفية، فيرتفع في هذه المياه تركيز هذين العنصرين بشكل ملحوظ. ولم تنج بحيرات المياه العذبة من شر هذه الظاهرة حيث كثر فيها تركيز النيترات والفوسفات. ومن الواضح أن هذين العنصرين يشكلان قوتاً متميزاً للنباتات المائية وخصوصاً المجهرية منها التي تطفو على سطح الماء (Phytoplancton) فتأخذ في التكاثر بشكل غير طبيعي ويختل التوازن، ويرتفع إنتاج المادة العضوية، فتتراجع كمية الضوء التي كانت تخترق سطح الماء، وينقص الأوكسيجين وتختفي بعض أنواع الأسماك، وتنخفض الثروة السمكية. وعند موت هذه النباتات المجهرية، تتفكك إلى عناصرها الأولية، فتتراكم المادة العضوية ويتكون الوحل، وتدعى هذه الظاهرة، بظاهرة التخصب (Eutrophisation). وهذا ما شوهد في بعض السدود حيث شكل الوحل عائقاً لوظيفة هذه السدود. ومن أنجع الحلول لظاهرة التوحل، نذكر إدخال بعض فصائل الأسماك لمنع تراكم المادة العضوية.

- **ظاهرة الرضيع الأزرق:**

أما في الميدان المتعلق بالصحة، فمن أهم مشاكل الإنسان المرتبطة بوفرة أو زيادة تركيز النيترات في المياه الصالحة للشرب، نذكر التسمم بالنيترات وما ينتج عنه من الإصابة بمرض تنفسي عند الرضيع أو احتمال الإصابة بداء السرطان عن طريق النيتروزامين (Nitrosamines). إن الكريات الحمراء الموجودة في دم الإنسان تحتوي على مادة الهيموغلوبين (Hémoglobine)، وهو الصبغ التنفسي الأحمر المسؤول عن حمل الأوكسيجين إلى الأنسجة والخلايا والتخلص من ثاني أوكسيد الكربون. وقد يسبب تركيز النيترات في غذاء الرضيع (عن طريق الماء أو الحليب) إلى تحول هذا الصباغ التنفسي هيموغلوبين إلى صبغ آخر مخالف للأول

يدعى ميتهيموغلوبين (méthémoglobine)، لا يستطيع بالقيام بعملية نقل الأوكسيجين، فيصاب الرضيع بالدوران والاختناق. وهذه الظاهرة يطلق عليها ظاهرة الرضيع الأزرق .Syndrome des bébés bleus وعلى سبيل المثال، فالمقاييس المعتمدة في دول أوروبا الغربية بالنسبة لتركيز النيترات في الماء التي يسمح بها التشريع هناك لا تتجاوز **٦٢** ميليغرام في اللتر الواحد. وقد جاء في تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة (PNUE) لسنة **٢٠٠٢**م: بأن استعمال الأسمدة في الدول النامية لا يزال في تزايد ملحوظ في حين يعرف استقراراً في البلدان المتقدمة.

تغيير طبيعة الأرض يسبب انتشار الأوبئة:

توصل فريق بحث دولي مختص بالصحة البيئية والأمراض المعدية، إلى أن التغييرات في طبيعة سطح الأرض الناتجة عن النشاط البشري تؤدي إلى تغير في طبيعة انتشار بعض الأمراض المعدية، أو ظهور أمراض أخرى وبائية، مما يعرض حياة الإنسان والحيوان للخطر، جاء ذلك في دراسة نشرت هذا الشهر في مجلة «آفاق الصحة البيئية» (Environmental Health Perspectives). وقد ذكر الدكتور جوناثان باتز ـ الأستاذ بجامعة ويسكونسن بمدينة ماديسون الأميركية الذي قاد فريق البحث ـ أن النشاطات الاقتصادية أو التنموية التي تقوم بها الدول، مثل: شق الطرق، وبناء السدود، وتجفيف البرك، وتقسيم الغابات، أو تحجيمها بغرض توسيع المدن وزيادة رقعة الحضر (الشكل **٣٣**)، تتيح الفرصة لعشرات من الأمراض المعدية كي تنتشر وتتحول إلى أوبئة. والأمثلة على ذلك كثيرة، ومنها الملاريا والإيدز ومرض لايم، ومرض جنون البقر والحمى الصفراء والكوليرا، والإنفلونزا ومرض سارس وحمى دِنغ، وشتى أنواع الحمى النزيفية.

وقد أورد فريق البحث أمثلة عديدة على الآثار الناتجة عن تغيير طبيعة تربة الأرض، ففي شمال شرقي الولايات المتحدة، يُعتقد أن إزالة الغابات وزحف الحضر تسبباً في تآكل التنوع الحيوي للكائنات الحية، وأدى ذلك إلى ظهور مرض لايم، وهو مرض بكتيري ينتشر غالباً عن

طريق عضة من حشرة القراد، ويؤدي إلى التهاب في المفاصل إذا لم يتم علاجه سريعاً.

وكذلك مرض الإيدز، الذي يعزو الباحثون بداية ظهوره إلى انتقاله من حيوانات الأحراش الأفريقية، كالقردة، إلى صائدي تلك الحيوانات؛ حيث كانوا يتناولونها في الغذاء. ولعل شبكات الطرق التي شقت عبر كل أنحاء الغابات الأفريقية هي التي مكنت صائدي الحيوانات من الوصول إلى هذه القِردة المريضة في أعماق الغابات، ثم تحول المرض بعد ذلك من مرض يصيب القردة على نطاق ضيق لم يسمع البشر به إلى مأساة إنسانية مروعة ليس لها علاج.

وهناك أيضاً الأمراض الناتجة عن التغيرات المناخية، التي تُعزى بدورها إلى النشاط الاقتصادي البشري، إذ ذكر الباحثون أن التغيرات المناخية تؤدي إلى سلسلة من الأحداث التي تتسبب في نهاية الأمر في ظهور مرض جديد، والمثال على ذلك ظهور فيروس «نيباه» في ماليزيا وسنغافورة عام ١٩٩٩م. وأدت الظاهرة المناخية المعروفة باسم «إلنينو» إلى تزايد معدل احتراق الغابات، مما اضطر خفافيش الفاكهة إلى ترك موطنها في تلك الغابات واللجوء إلى المزارع، حيث نقلت الفيروس للخنازير وللبشر، وهناك كذلك مرض سارس الذي أكد الدور السلبي للانتقال بالطائرات في انتشار جغرافي هائل للأمراض المعدية. وقد ذكرت الدراسة أن المعرفة المتوفرة حتى اليوم عن طبيعة انتشار وأنماط حراك الأمراض المعدية محدودة للغاية، كما أنه يكاد يستحيل التنبؤ بالوباء القادم أو مصدره أو طبيعته. وكل ذلك يؤكد ضرورة ربط النشاطات الاقتصادية المرتبطة باستغلال تربة الأرض، كالسياحة والزراعة أو غيرهما، بسياسات الصحة العامة. كذلك أوصت الدراسة بتكثيف الأبحاث حول الآثار السلبية الناتجة عن إزالة الغابات[١].

---

(١) بتلخيص وإيجاز عن بحوث لمنظمات دولية كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الغذاء العالمي (فاو)، ومنظمات بيئية أخرى منشورة في مواقعها الإلكترونية.



الشكل (٣٣): تغيير طبيعة الأرض بسبب إقامة المشاريع يسبب انتشار الأمراض

ظاهرة التصحر:

إن الإنتاج الزراعي المكثف وإزالة الأشجار وإتلاف الغابات يؤدي إلى تعرية الأراضي واستنزاف التربة، مما يترتب عنه فقدان الأرض لقدرتها الإنتاجية في الزراعة والرعي وبالتالي عجزها عن تحقيق الأمن الغذائي للبشرية. كما أن التربة تتعرض للضياع بسبب الانجراف والتملح وعدم ملاءمة أساليب الري مما يؤدي إلى التصحر (Désertification)، كما يبين الشكل (٣٤).

وبما أن الغطاء النباتي يحدد مستوى التساقطات، فإن الطرق الزراعية المكثفة وغير الملائمة من شأنها إحداث تغييرات عميقة في دورات المياه على مستوى القارات، مسببة بذلك تغيرات مناخية على الصعيد الجهوي[١].

وقد ثبت بالبحوث الدقيقة أن التلوث بأوروبا وأميركا الشمالية وراء الجفاف بأفريقيا، فقد قال علماء أستراليون وكنديون: إن التلوث في أميركا الشمالية وأوروبا قد يكون السبب في تغير الأحوال المناخية وساهم في

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشـو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

تزايد الجفاف الحاصل في الدول الأفريقية الفقيرة. ووضع العلماء برنامج كمبيوتر توصل إلى أن الملوثات الخارجة من المصانع ومحطات الكهرباء في دول الشمال، أثرت على تكوين السحب وغيرت الأحوال المناخية في منطقة الساحل الأفريقي.

وقد انخفض في الأعوام الـ**٤٠** الماضية حجم الأمطار المتساقطة على المنطقة التي تمتد جنوبي الصحراء الأفريقية مباشرة بنسبة تتراوح بين **٢٠** و**٥٠**٪، وقالت مجلة نيو ساينتيست في عددها الصادر منتصف عام **٢٠٠٤**م: أنه عندما أدخل العلماء بيانات انبعاثات الكبريت الضخمة من النصف الشمالي من الكرة الأرضية في الثمانينات بالنموذج، انخفضت درجة حرارة الشمال مقارنة بالجنوب، مما دفع حزام الأمطار الاستوائية جنوباً وتسبب في موجات من الجفاف في منطقة الساحل. وقال ليون روتشتاين من وكالة الأبحاث الأسترالية: إنه وزميله أولريك لومان من جامعة دالهوسي الكندية الذي وضع برنامج الكمبيوتر وجدا أن حدة موجات الجفاف خفت في السنوات القليلة الماضية، وقد يرجع ذلك لقوانين البيئة في أميركا الشمالية وأوروبا. وأضاف روتشتاين أن: انبعاثات الكبريت زادت سريعاً حتى عام **١٩٧٥**م بسبب حملة التصنيع بعد الحرب العالمية الثانية، ثم بدأت تتراجع بعد تنفيذ قيود على الانبعاثات، ربما ساعد ذلك الشعوب في أفريقيا بشكل غير مباشر أيضاً». ورغم أن خبراء المناخ حذروا من أن انبعاث الغازات الحرارية يغير من مناخ الأرض، تقول المجلة: إن بحث روتشتاين الأول يشير إلى أن الصناعة وتوليد الكهرباء في الشمال قد يكونا غيرا المناخ الإقليمي في أفريقيا[١].

---

(١) بتلخيص وإيجاز عن بحوث لمنظمات دولية كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الغذاء العالمي (فاو)، ومنظمات بيئية أخرى منشورة في مواقعها الإلكترونية.



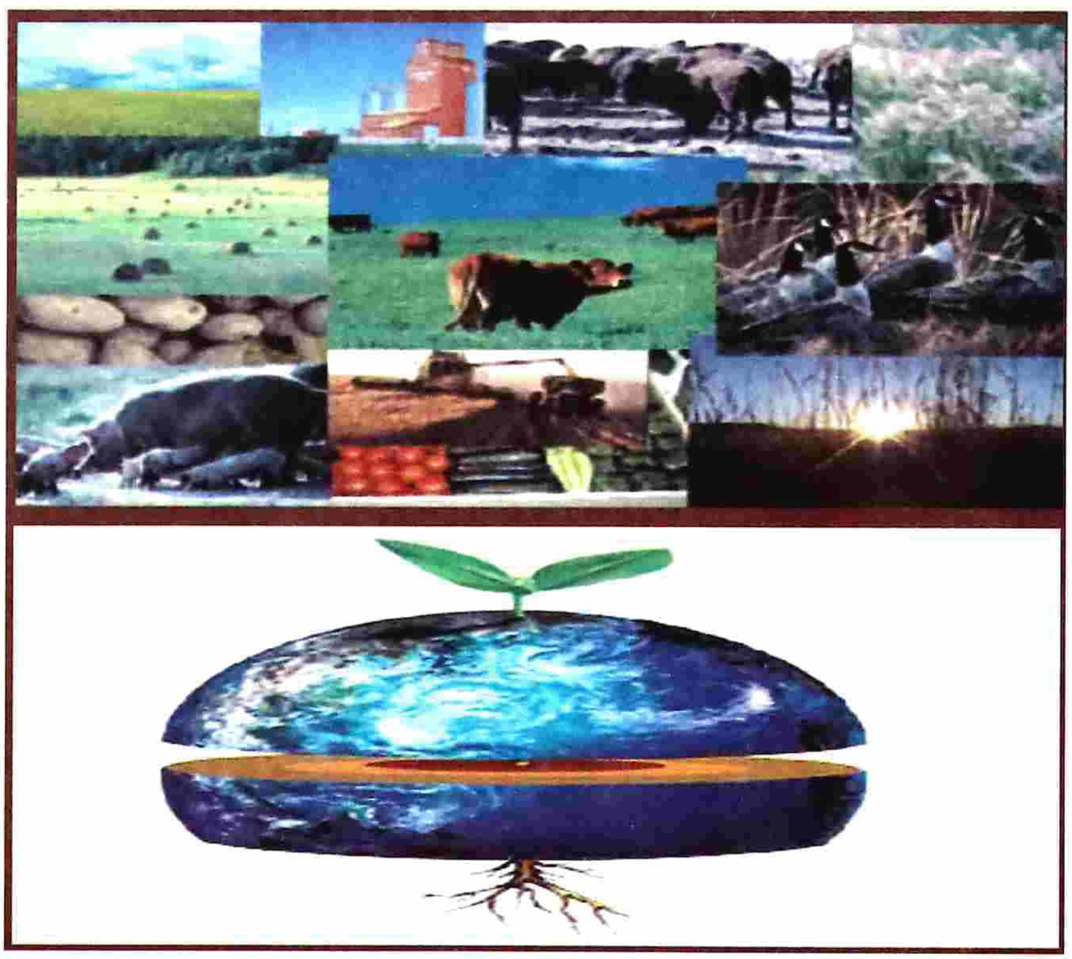
الشكل (٣٤): ظاهرة جفاف الأرض وزحف الصحراء أو التصحر سببها التلوث البيئي
ـ عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشو.
المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي ـ

غذاؤنا والتلوث البيئي:

لقد اتضح لنا جلياً مدى تحمس العديد من المستهلكين وفي مقدمتهم بعض العلماء والمفكرين، لضرورة العودة إلى الطبيعة في مجال إنتاج غذاء الإنسان وتصنيعه، وذلك كأسلوب آمن حسب اعتقادهم للتقليل من مخاطر المواد الكيميائية المستخدمة على نطاق واسع بالمجالين الزراعي والصناعي. كما تم التطرق وبإيجاز شديد إلى الأسلوب الذي يمكن اتباعه لتحقيق هذا المفهوم، ألا وهو نبذ الأساليب الحديثة في مجال الزراعة والصناعات الغذائية، وعدم استخدام أية مواد كيميائية أياً كان نوعها والاقتصار على ما يعرف بالأغذية الطبيعية. وسنحاول التطرق بهذا الفصل إلى مدى إمكانية تحقيق حلم المستهلك في هذا المجال، ومناقشة بعض التأثيرات المحتملة من جراء هذا الأسلوب الجذاب.

١ ـ **الجانب التقني**: من الملاحظ أن تطبيق مفهوم الأغذية الطبيعية وفق التعريف السابق ذكره، يعني ببساطة عدم الاستفادة من بعض المزايا الهامة التي من المفترض الحصول عليها من استخدام بعض الأسمدة أو الهرمونات أو المبيدات وغيرها من الابتكارات الحديثة في المجالين النباتي والحيواني، أي: على المستوى الزراعي وهذا بدوره سينعكس سلباً على معدلات النمو والإنتاج من حيث الكم بالإضافة إلى تأثيره الملحوظ والمتوقع على جودة الإنتاج، أي: من حيث النوع. وبالتأكيد فإن ذلك يتعارض مع رغبة المستهلك في الحصول على إنتاج ذي جودة عالية، سواء باستخدام المعايير الحسية (لون ونكهة، قوام. . .إلخ)، أو باستخدام المعايير الكيميائية كالقيمة الغذائية العالية أو ارتفاع نسبة بعض المكونات المرغوبة وانخفاض نسبة بعض المكونات غير المرغوبة أو الضارة وغيرها. كذلك الحال فيما يتعلق باستخدام بعض المواد الكيميائية بمجال الصناعات الغذائية فإن تبني مفهوم الأغذية الطبيعية تلبية لرغبات العديد من المستهلكين، يعني: عدم الاستفادة من المميزات التقنية المختلفة التي توفرها المضافات الغذائية. فخلال نصف قرن من الزمان أو يزيد تمكن الإنسان من ابتكار العديد من المواد الكيميائية التي ثبت بالتجربة بأن إضافتها إلى بعض المنتجات الغذائية

بكميات قليلة نسبياً يؤدي إلى تحسين الخواص الحسية والتصنيعية لهذه المنتجات بالإضافة إلى مساهمتها في التقليل من المشاكل الناجمة عن النشاط الكيميائي والبيولوجي بها أثناء التخزين والتداول مما يؤدي إلى إطالة مدة بقائها دون فساد مقارنة بنظيرها من المنتجات التي لم تتم معاملتها بمثل هذه المواد. وتتمثل تلك المواد المشار إليها في العديد من المواد الملونة، والمواد المحسنة لقوام أو نكهة بعض المنتجات الغذائية بالإضافة إلى المواد الحافظة المختلفة، خاصة تلك الأنواع المثبطة للنشاط الكيميائي (مضادات الأكسدة) والأنواع المثبطة للنشاط الميكروبي (مضادات النشاط الميكروبي) وغيرها. هذا وقد ارتبطت مثل هذه المواد بالصناعات الغذائية الحديثة حتى أصبحت جزءاً لا يتجزأ منها ، وليس بالسهولة بمكان الاستغناء عنها دون التضحية ببعض الميزات الحسية أو التصنيعية التي يصعب الوصول إليها دون استخدام بعض تلك المواد، (انظر : الشكل **٣٥**).



الشكل (٣٥): تلوث التربة والمياه ينجم عنه تدمير المنظومة والسلسلة الغذائية لجميع الكائنات

٢ ـ **الجانب النفسي**: لا شك أن المستهلك وهو يلاحظ التشوهات العديدة ببعض الثمار، أو الأحجام القزمية بالبعض الآخر، أو عدم تجانس اللون بأنواع أخرى إلى غير ذلك من الملاحظات السلبية، سوف يعتريه نوع من النفور أو الاشمئزاز. ومما يضاعف من تقززه واشمئزازه رؤية منظر تلك البقع المختلفة، والثغرات أو الخدوش العديدة التي تتركها عادة الإصابات الحشرية والديدان الطفيلية والجرثومية على السطح الخارجي للثمار المصابة. وقد يكون ذلك أكثر وضوحاً وتأثيراً إذا ما قورنت تلك الأصناف، التي يُقال: إنها طبيعية بنظيرها من المنتجات التي لم يتقيد أصحابها بالقيود المتعلقة بإنتاج وتسويق الأغذية الطبيعية، أي: استعانوا ببعض المواد الكيميائية من أسمدة ومبيدات وهرمونات وغيرها أثناء مراحل الإنتاج المختلفة. وإزاء ذلك سوف يقف المستهلك حائراً متردداً بين خيارين: هل يستجيب لرغبته الغريزية لكونه يميل إلى تفضيل المنتجات الجيدة، بكل ما تعني هذه الكلمة من معنى وينسى أو يتغاضى ولو لحظياً عن المخاوف التي كانت تعتريه من بعض المواد المحتمل تواجدها بهذه المنتجات الجذابة؟ أم سوف يصمد ويقاوم رغباته وعواطفه ويمد يده لشراء وتناول تلك المنتجات الرديئة الجودة، وبكل ما تعني هذه الكلمة من معان وانطباعات سلبية لدى المستهلك المسكين! هذا، مع عدم إغفال أن ذلك الصراع النفسي والتردد والحيرة سوف يتكرر عشرات المرات باليوم الواحد، أي: كلما خطر ببال هذا المستهلك أو ذاك التفكير في شراء احتياجاته اليومية من بعض المنتجات الطازجة أو المصنعة، أو كلما خطر بباله أن يتوقف بهذا المحل أو ذاك ليتناول بعض المأكولات الخفيفة أو كأساً من الشراب المنعش. إذ في جميع تلك الأحوال فإن هاجس المواد الكيميائية سوف يظل يراوده ويقض مضجعه وباستمرار!

٣ ـ **الجانب الصحي**: إن الأمر الذي قد يجهله أو يتجاهله العديد من المستهلكين، هو كون تجنب استخدام المنتجات الغذائية المسماة طبيعية قد تكون فعلاً كذلك، أي: خالية من المواد الكيميائية ـ إن صدق

مروجوها «وهو أمر مشكوك فيه»، إلا أنها بالمقابل قد تحتوي على ما هو أخطر من هذه المواد وفيما يلي توضيح ذلك باختصار:

- إن عدم استخدام العديد من الأدوية والمبيدات المختلفة لعلاج حيوانات المزرعة أو لمعاملة المنتجات الزراعية بالحقل، أو أثناء النقل والتخزين، يعني بالتأكيد: تركها عرضة للإصابة بمختلف الأمراض الجرثومية والفطرية، بالإضافة إلى بيوض ويرقات أو مخلفات العديد من الحشرات والطفيليات والقوارض وغيرها. وهذا يعني ببساطة أن تصبح هذه المنتجات مصدراً لنقل الأمراض الميكروبية والطفيلية المختلفة، بالإضافة إلى احتمال احتوائها على العديد من السموم الفطرية والبكتيرية التي ثبت خطرها الشديد على صحة الإنسان والحيوان على حد سواء.

- ومن الأخطار الصحية المحتملة الأخرى لما يسمى بالأغذية الطبيعية، ارتفاع محتواها النسبي من بعض المركبات السامة الطبيعية المنشأ (Natural Toxicans)، خاصة وأن تعرض هذه المنتجات أثناء الزراعة بالحقل أو أثناء النقل والتخزين إلى المهاجمة من قبل الحشرات والقوارض، أو بعض الكائنات الدقيقة من شأنه أن يضاعف من فرصة تكون مثل تلك السموم المشار إليها، وهو أمر قد ثبت علمياً. فقد أشارت العديد من الدراسات ومنذ مطلع الستينات من القرن الماضي: إلى أن العوامل المشار إليها تعمل مع غيرها من العوامل الأخرى على مضاعفة النشاط الحيوي داخل الأنسجة الحية (نباتية أو حيوانية)، وبالتالي تحفيزها لإفراز المزيد من بعض المركبات الكيميائية ذات الطبيعة السمية، وذلك بنسبة قد تبلغ عدة أضعاف مقارنة بنظيرها من الأنسجة غير المصابة من نفس المنتوج وتحت نفس الظروف البيئية المحيطة. وقد أطلق العلماء على مثل هذه المواد الناشئة عن تعرض الأنسجة الحية لبعض الضغوط غير الاعتيادية اسم: (Metabolites Stress).

٤ ـ **الجانب الاقتصادي**: إن التأثير الاقتصادي لتبني ما يعرف بمفهوم الأغذية الطبيعية يمكن النظر إليه من عدة جوانب، وذلك كما يلي:

● ارتفاع تكلفة الأغذية الطبيعية: من الآثار الاقتصادية السلبية الهامة على المستهلك فيما يتعلق بالاقتصار على الأغذية الطبيعية هو الارتفاع الباهظ في أسعار مثل هذه المنتجات مقارنة بنظيرها من المنتجات التقليدية المعاملة بالمواد الكيميائية وفق نظم وأساليب الزراعة الحديثة وبصورة اعتيادية. وتفسير ذلك كما يلي:

أ ـ إن هذه المنتجات المسماة طبيعية وغير المعاملة بالمبيدات والأدوية، وغيرها من المواد الكيميائية المفترض استخدامها بالمعاملات الزراعية على مستوى المزرعة، ستكون حتماً عرضة للإصابة بالآفات الزراعية المختلفة من بكتيرية أو فطرية أو فيروسية وغيرها بالإضافة إلى الحشرات والطفيليات المختلفة، والمحصلة النهائية لذلك وكما أشير إليه سابقاً، انخفاض حاد في الإنتاج كماً ونوعاً. هذا، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الفقد لهذه المنتجات واستمراره أثناء تسويقها على الصورة الطازجة بفعل عوامل الفساد الكيميائية والبيولوجية المعروفة. وهو أمر متوقع لعدم إمكانية استخدام العديد من المواد الحافظة المناسبة والضرورية لهذا الغرض، وذلك لكونها مواد كيميائية لا يحبذها المستهلك ويتنافى استخدامها مع مفهوم الأغذية الطبيعية الذي يتحتم على المسوق التقيد به. وقد قدرت العديد من الدراسات: أن نسبة الفقد بالمنتجات الزراعية الطازجة بفعل النشاط الكيميائي والبيولوجي المشار إليه ما يقارب **١٥ ـ ٣٠٪** أو يزيد. وقد ترتفع تلك النسبة إلى أكثر من ذلك بكثير ببعض المناطق ذات المناخ الرطب والدافئ نسبياً. خاصة إذا لم تتوفر بها وسائل التبريد الجيدة أثناء النقل والتخزين والتداول لأسباب اقتصادية وتقنية معروفة، كما هو الحال بالدول النامية أو المتخلفة. وتحت هذه الظروف الصعبة المشار إليها، فإنه من الطبيعي أن يلجأ المزارع والمسوق إلى رفع أسعار تلك المنتجات عدة أضعاف حتى يتمكن من تحقيق مردود اقتصادي مقبول نسبياً، ولكي يستطيع تعويض الفقد الناتج من عوامل الفساد

السالف ذكرها.، أي: أن الخسائر الاقتصادية الباهظة الناجمة من تلف تلك المنتجات أثناء مرحلتي: الإنتاج والتسويق، سوف تكون على عاتق المستهلك إذا أراد أن يتقيد بمفهوم الأغذية الطبيعية ويتجنب شراء وتناول المنتجات التقليدية لكونها تحتوي على مواد كيميائية من المحتمل أن تكون ضارة بصحته. ولا شك أن الثمن سيكون باهظاً، فأسعار المنتجات التي يُقال: إنها طبيعية أو صحية، وكما هو ملاحظ بالعديد من المحلات العالمية أو المحلية تفوق أسعار المنتجات التقليدية عدة أضعاف. وقد يقول قائل: إن الصحة أهم من المال، والوقاية خير من العلاج، إلى غير ذلك من المقولات المختلفة لطمأنة المستهلك ولتبرير هذا الفارق الكبير بين أسعار المنتجات التقليدية، وتلك التي يُقال: إنها طبيعية. إلا أنه من الأهمية التنبيه للحقيقة التي مفادها: أنه ليس كل المستهلكين يملكون القدرة الاقتصادية على تحمل ذلك وباستمرار. والنتيجة التي سوف نصل إليها في نهاية المطاف أن يستفيد الغني من ميزات ما يُعرف بالأغذية الطبيعية ـ إن كان حقاً لها ميزات أو فوائد صحية ـ بينما لا يستطيع الفقير ومتوسط الدخل مجاراة ذلك!. فإذا كان الهدف من تبني مفهوم الأغذية الطبيعية هو حماية المستهلك من أخطار المواد الكيميائية فجميع المستهلكين على السواء وصحتهم تهم المجتمع ككل! بل الأهم من ذلك هو كون السواد الأعظم من أفراد المجتمع، خاصة بالدول النامية هم من ذوي الدخل المحدود (ما يزيد عن ٧٠٪) حسب بعض الدراسات. وهذا يعني: أن تبني مفهوم الأغذية الطبيعية، ومن منظور اقتصادي بحت لن يكون مجدياً لكونه سيقتصر على فئة قليلة من المجتمع دون الغالبية العظمى.

ب ـ ظاهرة الاستغلال: نظراً لعدم وجود وسائل واضحة للتفريق بين النوعين من المنتجات: التقليدية والطبيعية، اللَّهم إلا الاعتماد على ما يقوله مروجوها قولاً أو كتابةً، فمن المتوقع أن يقع المستهلك

فريسة للاستغلال والغش والتدليس، حيث قد يدفع ثمناً باهظاً لبعض المنتجات بحجة كونها طبيعية وليس هناك ما يضمن صدق ذلك. لأن الأمر متروك للثقة العمياء بمروجي مثل هذه المنتجات وضمائرهم، وبالطبع ليسوا جميعاً عندهم ضمير أو أهلاً للثقة! فالعديد من التجار قد تروق لهم الفكرة ويستغلون الحالة النفسية للمستهلك، لكونه يبحث على المنتجات الطبيعية وينفر من المنتجات التقليدية. وعملاً بالقاعدة المشهورة عند أمثال هؤلاء وهي: «الغاية تبرر الوسيلة». وحيث إن المستهلك لا يستطيع أن يفرق بين الاثنين اعتماداً على معاييره الحسية المحدودة، فلماذا لا يبيعونه المنتجات التقليدية والمعاملة بالمواد الكيميائية على كونها طبيعية، حتى إذا اضطروا في بعض الأحيان إلى الكذب أو القسم الكاذب للتأكيد على صحة أقوالهم.

- التناقض مع مفهوم الأمن الغذائي: إن العودة إلى أساليب الزراعة التقليدية القديمة قد يكون منطقياً، ويتمشى مع رغبة المستهلك في الحصول على ما يسمى بالأغذية الطبيعية، إلا أنه قد لا يتمشى مع ظروف ومتطلبات العصر من الناحية الاقتصادية البحتة. فالجهود المبذولة بالوقت الحاضر وعلى الصعيدين: المحلي والعالمي، تهدف في مجملها إلى محاولة تحقيق الاكتفاء الذاتي في الإنتاج الغذائي؛ بل إلى ضرورة توفير مخزون احتياطي مناسب منه لسد الاحتياجات المتزايدة للسكان محلياً وعالمياً، خاصة في أوقات الحروب أو الجفاف أو الكوارث الطبيعية الطارئة. وهذا ما يعبر عنه الاقتصاديون: بالأمن الغذائي. وغني عن القول: إنه لتحقيق الأمن الغذائي بمفهومه الواسع على المستويين المحلي والعالمي؛ فإن الأمر يتطلب بذل كافة الجهود واستغلال جميع الإمكانات المادية والتقنية المتاحة التي من المؤمل أن تساعد في تحقيق الزيادة المرجوة بالإنتاج الغذائي. هذا بالطبع، ينطبق على استغلال كل ابتكار جديد في مجال الزراعة والصناعات الغذائية بما في ذلك ضرورة اللجوء إلى العديد من المواد الكيميائية المتمثلة في الأسمدة والمبيدات والأدوية

وغيرها على مستوى المزرعة، ثم مختلف المواد المضافة من مواد حافظة وغيرها على مستوى مصانع الأغذية. ومن هنا نستنتج وبكل وضوح أن هناك تناقضاً شديداً في الأسلوب الذي يتحتم اتباعه لتحقيق هذا الهدف الهام، والأسلوب السابق ذكره الذي ينادي به أصحاب الاتجاه الأول والداعي إلى الاقتصار على أساليب الزراعة التقليدية القديمة للحصول على ما يعرف بالأغذية الطبيعية نفوراً من المواد الكيميائية وأضرارها المحتملة على الصحة، أي: أن الأسلوبين متناقضان تماماً ويسيران في اتجاهين مختلفين ولا يمكن التوفيق بينهما، أي: لا بد من التضحية بأحدهما على حساب الآخر!

وكخلاصة لما سبق، يتبين أن علاقة التلوث بالغذاء البشري يمكن حصرها بما يلي:

١. من خلال ما تقدم، وبعد استعراض الجوانب المختلفة للآثار الصحية والنفسية والاقتصادية لما يسمى بالأغذية الطبيعية، فإن المرء لا يسعه إلا التأكيد على بعض الحقائق التالية:

٢. إن الأضرار الصحية الناجمة من الاستخدام المتزايد واللامسؤول للمواد الكيميائية بالمجالين الزراعي والصناعي، إضافة إلى التلوث البيئي المتفاقم بالغة الخطورة ولا يمكن تجاهلها أو التقليل من أهميتها.

٣. إن ما يعاني منه الإنسان من ويلات بهذا العصر بسبب سوء استخدام المواد الكيميائية، بالإضافة إلى التلوث البيئي ليس مبرراً لانتقاد الحضارة الحديثة واعتبارها نقمة على الإنسان كما يروق للبعض فهم ذلك؛ فالتقدم الحضاري والتكنولوجي سلاح ذو حدين، فإمكانية الاستفادة منه أو إساءة استخدامه مرهون بالإنسان نفسه وليس عيباً بالحضارة وتقدمها.

٤. إن التلوث البيئي بمختلف أنواعه لا يقتصر على منطقة دون أخرى أو بلد دون غيرها، وإنما هو سريع الانتشار ولا يعترف بالحدود الجغرافية. وهذا يستوجب وجود نوع من التعاون والتنسيق الدولي المستمر

على المستويين: التشريعي والتنفيذي، بالإضافة إلى الدراسات العلمية لرصد التلوث وابتكار أنجع الوسائل للحد من آثاره المدمرة على البيئة والإنسان.

٥. إن صرخات المستهلك المتصاعدة وقلقه الشديد من الأخطار السابق ذكرها، ليست وليدة الصدفة أو مجرد ردة فعل مؤقتة سرعان ما تزول أو «مجرد زوبعة في فنجان» كما يقول المثل، بل ذلك مبني على حقائق علمية ودراسات ميدانية ومعملية عديدة لا يتطرق إليها أدنى شك.

٦. إن الأسلوب الذي يدعو إليه البعض وانجذب إليه العديد من المستهلكين، وهو العودة إلى الطبيعة في مجال إنتاج الغذاء وتصنيعه يعتبر أمراً منطقياً وجذاباً من الناحية النظرية، رغم صعوبة تحقيقه من الناحية الواقعية بالإضافة إلى كونه يحمل في طياته العديد من المخاطر الصحية والاقتصادية، بالإضافة إلى المعاناة النفسية التي يواجهها المستهلك الذي قد يتبنى هذا الاتجاه.

٧. إن تحقيق حلم المستهلك في الحصول على غذاء طبيعي خال من أية مواد كيميائية أو بيولوجية ضارة حتى وإن صادف بعض النجاح على نطاق ضيق ببعض البلاد أو ببعض المناطق المحدودة ببلد ما، يصعب تطبيقه على المستوى الشامل الذي يدعو إليه بعض المتحمسين.

٨. لقد تبين بما لا يدع مجالاً للشك أو الالتباس، أن تبني مفهوم الأغذية الطبيعية على نطاق واسع ببلد ما أو على المستوى العالمي يمكن اعتباره نوعاً من الانتحار من الناحيتين الاقتصادية والتكنولوجية. لأنه يعني ببساطة العودة إلى الوراء مئات السنين وحرمان هذا البلد أو ذاك من الاستفادة من التقدم الحضاري بمجالي الزراعة والصناعات الغذائية.

٩. إذا افترضنا إمكانية تحقيق ذلك، فإنه يتعارض تماماً مع مفهوم الأمن الغذائي الذي تبنته معظم دول العالم، وتسعى جاهدة لتحقيقه منذ مطلع السبعينات من القرن الماضي الذي تعتبره ووفق المعايير الاقتصادية والديموغرافية المختلفة مسألة هامة وملحة جداً، نظراً للانفجار السكاني الهائل الذي يشهده العالم بالوقت الراهن.

١٠. إن عدم إمكانية العودة إلى الأغذية الطبيعية كأسلوب جذاب للتقليل من مخاطر المواد الكيميائية، لا يعني بأي حال من الأحوال غض النظر عن الأخطار المهددة لصحة الإنسان، والناجمة عن المصادر الفيزيائية: (المواد المشعة)، أو البيولوجية، والتلوث البيئي المتفاقم.

١١. إن الحد من تلك المخاطر المشار إليها يتطلب جهوداً جادة ومتواصلة، تشترك فيها جميع الأطراف المرتبطة بإنتاج الغذاء وتصنيعه، بما في ذلك المستهلك المتضرر الأساسي من تلك المخاطر، وبالتالي المستفيد النهائي من مثل هذه الجهود إن نجحت.

١٢. إن العديد من تلك الجهود لن تكون فعالة إذا لم تواكبها برامج توعية وتثقيف مكثفة، بالإضافة إلى وجود تشريعات وقوانين صارمة تضعها هيئات رقابية متحققة، وتتابع تنفيذها باستمرار ودون تهاون أو كلل.

١٣. إن نجاح تلك الجهود على المستويين الإنتاجي والاستهلاكي والتشريعي منوط بتوفير مختبرات حديثة ومتكاملة، لتساعد كافة الأطراف المعنية خاصة الهيئات الرقابية على رصد ومتابعة نوع وحجم التلوث الكيميائي أو البيولوجي وتحديد مدى خطورته، ومن ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة تجاهه.

وختاماً، وحتى إذا سلمنا باستحالة تحقيق ما يسمى بمفهوم الأغذية الطبيعية للتقليل من مخاطر المواد الكيميائية والتلوث البيئي، فإن ذلك لا يعني الاستسلام للأمر الواقع وعدم المطالبة المستمرة كمستهلكين على الأقل، بضرورة وضع حد لهذا الوضع الخطير والمتمثل في التلوث البيئي المتفاقم وسوء استخدام المواد الكيميائية بكافة مجالات الحياة، والبحث عن أنجع الوسائل للحصول على غذاء جيد، صحي وسليم بكل ما تحمل هذه العبارة من معان تقنية وصحية وتغذوية[١].

---

(١) بتلخيص وإيجاز عن بحوث لمنظمات دولية كمنظمة الصحة العالمية، ومنظمة الغذاء العالمي (فاو) ومنظمات بيئية أخرى منشورة في مواقعها الإلكترونية. وموقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/ بحوث وتقارير (www.greenline.com).

المجاعات[1]:

الجوع أم العطش أيهما تفضل؟! يبدو أن المستقبل لا يضمن لك الغذاء والماء معاً. فزيادة إنتاج الغذاء تحتاج لماء أكثر، وهو ما يعني عطش العالم، وحماية الموارد المائية تعني غذاء أقل ليزيد عدد الجوعى. فاليوم هو ١٦ ـ ١٠ اليوم العالمي للغذاء، وعلى الرغم من ذلك فسيأوي سبع سكان العالم (٨٠٠ مليون شخص) إلى فراشهم وهم جوعى (الشكل (٣٦).



الشكل (٣٦):
مجاعات حول العالم وأنهار تجف ـ الصورة لنهر الإندوس الذي جفت ضفافه ـ

وقد أخذت الحكومات المختلفة على عاتقها مسؤولية إطعام هؤلاء وسد جوعهم، في الوقت الذي تحفز فيه منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO) هيئة التحالف الدولي ضد الجوع على تفعيل دورها الرئيسي لتطوير الزراعة، خصوصاً في الدول النامية، حيث يعيش من نستطيع أن نسميهم: «الجوعى المزمنين».

---

(١) بتصرف عن: بحث (إطعام العالم دون إظمائه. . . معادلة صعبة)، جاسون كلاي ـ ريتشارد هولاند، ٢٠٠٣/١٠/١٦. د. جاسون كلاي: مدير مركز ابتكارات حماية البيئة التابع للصندوق الدولي للحياة البرية، ومقرر مؤتمر الزراعة العالمية والبيئة (٢٠٠٣). ريتشارد هولاند: مستشار سياسات استدامة الموارد المائية ببرنامج المياه التابع للصندوق الدولي للحياة البرية. ترجمة: د.حسام منير، محرر بالقسم العلمي ـ إسلام أون لاين.نت.

وبحلول عام ٢٠٥٠ سيواجه العالم تحدياً شديداً، وهو الحاجة الملحة لإنتاج كميات أكبر من الغذاء لسد حاجة الزيادة السكانية المتوقع أن تبلغ بليوني نسمة. لكن على العالم أيضاً وفي الوقت نفسه أن يتوصل إلى وسيلة تحافظ على كمية المياه الصالحة للشرب، حتى لا يوفر الغذاء بإنقاص الماء.

كان الري هو المسؤول عن أكثر من نصف الزيادة التي حدثت في كمية الغذاء العالمي في الفترة من ١٩٦٠ إلى ١٩٨٠، وهو ما أطلق عليه «الثورة الخضراء»، وفي عام ٢٠٠٠ قدر الإنتاج الزراعي بحوالى ٤٠٪ من إجمالي كمية الغذاء المنتج في العالم. إلا أنه لسد الزيادة المنتظرة في احتياجات الغذاء يجب زيادة الرقعة الزراعية الحالية قرابة ٢٠٪ خلال الخمسة والعشرين عاماً القادمة. لكن على الجانب الآخر. . . من أين سيأتي الماء اللازم لكل هذا، إذا علمنا أن الزراعة تستهلك بالفعل ٧٠٪ من مصادر الماء المتاحة في العالم، وترتفع هذه النسبة لتصل إلى ٩٠٪ في الدول النامية؟ هذا إضافة إلى ظاهرة الاحتباس الحراري التي ستؤثر سلباً على مصادر المياه.

لا نستطيع الإنكار أن كثيراً من الماء المستخدم في الري يعود ثانية إلى البيئة، لكنه يعود محملاً بالمبيدات الحشرية والمخصبات التي تستخدم في الزراعة، وملوثاً بسبب تحلل التربة. كما أن تغيير مجرى المياه، وبناء السدود قد عرقل تدفق الأنهار، نتيجة لذلك نقصت بشكل ملحوظ كميات المياه المتاحة للشرب ومختلف الاستخدامات الأخرى ودمرت النظم البيئية للأنهار، بما في ذلك مصايد المياه العذبة، التي تعد مصدراً حيوياً للبروتين ووسيلة كسب أساسية للكثير من مواطني البلدان الفقيرة. وما حدث في كراتشي كبرى مدن باكستان مثالاً واضحاً على ذلك؛ فهي تعاني اليوم من نقص في مياه الشرب، كان أحد أهم أسبابه ما تعرض له نهر الإندوس الذي تسببت طرق الري المستخدمة وبناء سد عند منابعه في جفاف المناطق الدنيا منه.

وجف مع المياه مصدر رزق ٨٠٪ من ٥ ملايين صياد كان الصيد

في النهر قرب مقاطعة السند الجنوبية يؤمن لهم عيشهم، وهم اليوم يجوبون مدن باكستان بحثاً عن عمل يعفّون به أنفسهم.

وقد لا يقتصر الأمر على الصيادين فقط، فربما لحق بهم المزارعون قريباً بسبب نقص مياه الري؛ وهو ما أدى إلى ارتفاع نسب الملوحة في الأراضي الزراعية.

يقول الباحثان (جاسون كلاي ريتشارد هولاند) اللذان نشرا هذا البحث: إن الحل هو زيادة إنتاجية المياه، إذ يبدو الأمر وكأننا لا نستطيع أن نطعم العالم دون أن نظمئه... إلا أن حل هذه المعادلة الصعبة يكمن في زيادة إنتاجية المياه، أي: الحصول على غذاء أكثر باستخدام نفس كمية المياه الحالية. أو بعبارة أخرى: زيادة المحاصيل المنتجة من نفس المساحة المزروعة، مع تثبيت كمية مياه الري. هذا مع ضرورة الحفاظ بكافة السبل الممكنة على النظم البيئية للأنهار والمجاري المائية والمياه الجوفية، وترشيد استهلاكها بل توفيرها أيضاً. ويمكن لأساليب الزراعة والري الحديثة أن تحقق هذا الهدف وتستثمر المياه بدون إهدارها. ولنا أن نعلم أن طرق الري التقليدية تتسبب في إهدار ما لا يقل عن ٦٠٪ من الماء المستخدم.

أما تقنيات الري بالتنقيط والري المحوري، بالإضافة إلى تسوية سطح الأراضي باستخدام الليزر فكلها يعمل على تقليل كمية الماء المطلوب للري؛ وبالتالي «المهدر» بشكل كبير، قد يصل في بعض الحالات إلى ٨٠٪. ومن ناحية أخرى، تسهم بعض الطرق المستحدثة في الزراعة مثل: تغطية التربة بمواد عضوية أو كيميائية مغطيات تربة (Soil Mulching)، وغير ذلك من الأساليب في تقليل عملية التبخر؛ وبالتالي فقد الماء من التربة.

أما المحاصيل المزروعة؛ فمن المهم اختيار ما يتناسب منها مع المكان والموسم اللذين تتم فيهما الزراعة. ففي حوض نهر النيجر، يزرع الأرز (المشهور بأنه الأكثر استهلاكاً للمياه) في موسم الجفاف، رغم أن مجرد التحول لزراعة القمح بدلاً من الأرز سيخفض استهلاك الماء من ٤٠ إلى ٢٠٪. بل إن بوسع المزارعين تقليل الماء المستهلك بنسبة تصل إلى الثلث باستزراع أنواع أخرى من الأرز تستلزم كميات أقل من الماء. ولا بد

أن يسبق بناءهم السدود تخطيطٌ جيدٌ لتقليل وقعها على الأنظمة البيئية للأنهار، ويجب أن يتم استغلال مياه الأمطار بشكل أكثر كفاءة مما يحدث الآن. وفوائد طرق الزراعة المعنية بالحفاظ على الماء عديدة؛ فهي لا توفر الماء فحسب إنما تزيد أيضاً من إنتاجية الأراضي وترفع قيمتها، خافضة على الجانب الآخر الاحتياج العالمي للمبيدات الحشرية والفطرية والآلات اللازمة لفلاحة الأرض.

لكن على العموم، يبدو أن العالم ما زال قادراً على موازنة هذه المعادلة بين توفير الغذاء وحماية موارد الماء. كل ما ينقصه، عزيمة قوية وتكاتف عالمي لتطبيق نظم الزراعة التي تساهم في إدارة المصادر المائية لتوفير الماء والغذاء لكل من يعيش على هذا الكوكب.

السبق القرآني والنبوي في تبيان مظاهر الفساد في المياه والتربة:

- **فساد البراري والبحار:**

شهدت الكرة الأرضية منذ مطلع الثورة الصناعية ولحد اليوم تصاعداً مستمراً في كمية التلوث، التي أصبحت تعم اليابسة والماء والهواء على حد سواء.

إن المجتمعات البشرية التي تعاقبت على الأرض أحدثت تغييرات على الوسط الذي كانت تعيش فيه. فأنتجت نفايات وفضلات وقذفت بها في الوسط الطبيعي بدون أخذ أية إجراءات وقائية، وبذلك تكون قد دشنت بداية لمسلسل التلوث الذي لم تنته حلقاته بعد. وقد ظل هذا التلوث بدون عواقب تذكر في مرحلته الأولى، لكن سرعان ما تحول، مع التطور الصناعي والفلاحي خلال القرنين الماضيين، إلى كارثة أتت على كل مكونات الحياة من ماء وتربة وهواء، فـ «ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس».

بينا في الفصل الثاني ما جاء في تفاسير الآية الكريمة: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ ٱلَّذِى عَمِلُوا۟ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾﴾ [الروم: ٤١]. وذكرنا أنها تخص مظاهر الفساد المختلفة

في البراري والبحار. كما ذكرنا في الفصل السابق: أن ما يحتضن هذه البراري والبحار وهي البيئة الهوائية والجوية مشمولة بالآية تلميحاً.

آية واحدة تتكلم عن حدوث الظاهرة (ظاهرة الفساد)، وعن مكان حدوثها (في البر والبحر، ويعتبر الغلاف الجوي الذي لم ينج من الفساد هو الآخر، تابعاً للبر) وعن المسؤول عن حدوثها (بفعل الإنسان) وعن المتضرر منها (فالعواقب والكوارث البيئية تلحق الضرر بالوجود الإنساني) والعبرة من هذا تقتضي الاقتداء بالمنهج الرباني (رجوع الإنسان إلى خالقه)؛ لأن حدوث الفساد وما يترتب عنه من أضرار يقتضي الوقوف عند الظاهرة وتفكيك عناصرها وتحليل أسبابها بهدف معالجة مسبباتها لتجنب الوقوع فيها ثانية.

آية نزلت منذ خمسة عشر قرناً لم يكن الإنسان آنذاك يعرف شيئاً عن التلوث وانعكاساته الخطيرة على التنوع البيولوجي، ولا عن التنمية المستدامة، ولا عن التغيرات المناخية بسبب الانحباس الحراري، ولا عن ظاهرة البيوت الزجاجية. هذه الآية تجعل الإنسان المسلم يقف إجلالاً لما يجد فيها من إعجاز، فينبهر للشمولية التي تضمنتها، وتهتز مشاعره في ضوء منهج إسلامي علمي متكامل، يكاد يخيل إلينا أنها أنزلت لهذا الزمن، زمن التلوث والفساد. فنجد أنفسنا منها أمام وعي شامل بهشاشة ما حولنا، وعظمة المسؤولية الملقاة على عاتقنا وخطورة العاقبة التي تنتظرنا. منهج متكامل يجعل الإنسان يدرك مركزه في الكون ويدرك الكون نفسه.

وفي هذا الصدد، يقول الدكتور صبحي الصالح: (وهنا برزت معالم هذا المنهج الإسلامي الكوني، الذي أنشأ للمسلمين علماً قد يصطلح على تسميته علم الوعي الكوني من طريق الإسلام، وهو مؤلف من قيم كثيرة نكتفي بذكر خمس منها بإيجاز شديد، إنها أربع على مستوى الأكوان، والخامسة التي تتممها هي على مستوى الإنسان. أما الأربع الكونيات فهي قيمة الزمان لرفض العدم، قيمة الحياة لرفض العبث، قيمة الأرقام لرفض الأوهام، وقيمة الفضاء لرفض الفراغ. وأما الخامسة التي تكملها وإليها نهاية المطاف في هذه الحياة الفانية قبل المصير إلى دار الخلود فهي قيمة

الشخص، لرفض الهوى، والانسحاق والاستغلال والانحلال)[١].

لو تدبرنا ملياً كل تلك البحوث التي بيناها في هذا الفصل الذي سبقه وحتى ما سيلي من فصول؛ لوجدنا أن هذه الآية الكريمة حدثتنا عن ما سيكون من أمر الناس وتلويثهم لبيئتهم. العجيب أيها الأخوة أن الآية جاءت في سورة الروم وكأنها تقول لنا: أن هؤلاء القوم هم سبب الفساد البيئي في البراري والبحار. فالروم ليسوا روم ذلك الزمن بل روم كل زمن وهم بنو الأصفر كما عبرت عنهم الأحاديث، فسبحان الله كم إن هذا القرآن دقيق في كل شيء.

• التلوث المائي والترابي في القرآن الكريم والسُّنة المطهرة:

اهتم به الإسلام بالماء أيما اهتمام كما سبق أن فصلنا ففي كتاب هندسة المياه. وحث على الاقتصاد في استعماله والحفاظ عليه من التلوث. فكان النبيّ ﷺ تكفيه كمية قليلة من الماء للاغتسال والوضوء. ففي حديث عبدالله بن عمرو بن العاص ـ رضي الله عنهما ـ الذي بيناه في فصل سابق أن رسول الله ﷺ مر بسعد وهو يتوضأ، فقال: «**ما هذا السرف؟**» قال: أفي الوضوء إسراف؟ قال: «**نعم، وإن كنت على نهر جار**». كذلك نهى الإسلام عن تلويث الماء الراكد بالتبول فيه كما أسلفنا في فصل سابق.

وهذا يعني عملياً: أن الإسلام الحنيف أسس لمفهوم تعليمات النظافة البيئية، ومواصفات حماية المياه ونظافتها وحسن التعامل بها وتصريفها قبل مواصفاتنا اللاحقة قديمها وحديثها.

من هنا كانت حماية الموارد المائية العذبة وترشيد استعمالاتها من الأولويات التي ينبغي للمسلم الاعتناء بها. فالكثير من معاناة البشر ينجم عن أمراض يمكن التغلب عليها إلى حد كبير عند توفير إمدادات ملائمة للمياه، وإنشاء شبكات للصرف الصحي. ومن هنا نجد أن علماء المسلمين قد أبدعوا في صياغة هندسة مائية غير مبذرة كما هي حالنا اليوم.

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشـو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

ولعل من حكمة الله عزَّ وجلَّ ورحمته بنا أن حبا الوديان والأنهار بقدرة التصفية الذاتية (auto-purification)، وهي خاصية ذات أهمية قصوى بالنسبة لمصير الكائنات الحيوانية والنباتية والإنسان، لكنها تبقى محدودة وتتقلص فعاليتها كلما زاد حجم النفايات أو نقصت كمية الماء المتدفقة. فلقد أثبتت البحوث أن المياه بدورتها الهيدرولوجية التي بينا السبق القرآني العجيب فيها في كتاب «هندسة المياه» تعمل على تطهير ذاتي لها من جميع أنواع التلوثات، وهذا من فضل الله تعالى، فتخيلوا لو لم تكن فيها تلك الخاصية لأصبح الماء شحيحاً كالذهب. كما أن القرآن الكريم لمح لذكر المياه الحامضية كما أسلفنا في الفصل السابق.

وأما التلوث الترابي فهو ما تدخل به معاني الآية الكريمة من قصة صاحب الجنة، التي فهمناها من منظار الخصائص الهندسية لأصناف التربة في كتاب هندسة التربة، وهي قوله تعالى في سورة الكهف: ﴿فَعَسَىٰ رَبِّيٓ أَن يُؤۡتِيَنِ خَيۡرٗا مِّن جَنَّتِكَ وَيُرۡسِلَ عَلَيۡهَا حُسۡبَانٗا مِّنَ ٱلسَّمَآءِ فَتُصۡبِحَ صَعِيدٗا زَلَقًا ﴿٤٠﴾ أَوۡ يُصۡبِحَ مَآؤُهَا غَوۡرٗا فَلَن تَسۡتَطِيعَ لَهُۥ طَلَبٗا ﴿٤١﴾﴾ [الكهف: ٤٠، ٤١]. فالصعيد هو التراب، والصفة زلقاً، وكذلك جرزاً هي من صفات التربة الفاسدة التي لا تنبت شيء، وقد فصلنا في أمرها في كتاب «الهندسة الزراعية».

يقول القرطبي: فقوله تعالى: ﴿صَعِيدٗا طَيِّبٗا﴾ الآية، الصعيد: وجه الأرض كان عليه تراب أو لم يكن قاله الخليل وابن الأعرابي والزجاج. قال الزجاج: لا أعلم فيه خلافاً بين أهل اللغة قال الله تعالى: ﴿وَإِنَّا لَجَٰعِلُونَ مَا عَلَيۡهَا صَعِيدٗا جُرُزًا ﴿٨﴾﴾ [الكهف: ٨]، أي: أرضاً غليظة لا تنبت شيئاً وقال تعالى: ﴿... فَتُصۡبِحَ صَعِيدٗا زَلَقًا...﴾ [الكهف: ٤٠][(١)]. وقوله: ﴿فَعَسَىٰ رَبِّيٓ أَن يُؤۡتِيَنِ خَيۡرٗا مِّن جَنَّتِكَ﴾، أي: في الدار الآخرة، ﴿وَيُرۡسِلَ عَلَيۡهَا...﴾، أي: على جنتك في الدنيا التي ظننت أنها لا تبيد ولا تفنى، ﴿... حُسۡبَانٗا مِّنَ ٱلسَّمَآءِ﴾ قال ابن عباس والضحاك وقتادة

(١) تفسير القرطبي (جزء ٥ ، صفحة ٢١٥)... الجامع لأحكام القرآن، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٥م.

ومالك عن الزهري: أي: عذاباً من السماء، والظاهر أنه مطر عظيم مزعج يقلع زرعها وأشجارها ولهذا قال: ﴿فَتُصْبِحَ صَعِيدًا زَلَقًا﴾، أي: بلقاً تراباً أملس لا يثبت فيه قدم وقال ابن عباس: كالجرز الذي لا ينبت شيئاً[(١)].

ولو لاحظنا أن فساد التربة هنا مرتبط بالشكر على النعمة، وهي ما بينته آيات أخرى عديدة على وجه العموم أو على وجه التخصيص، كما هو حال ما جاء في سورة الواقعة: ﴿أَفَرَءَيْتُم مَّا تَحْرُثُونَ ﴿٦٣﴾ ءَأَنتُمْ تَزْرَعُونَهُۥٓ أَمْ نَحْنُ ٱلزَّٰرِعُونَ ﴿٦٤﴾ لَوْ نَشَآءُ لَجَعَلْنَٰهُ حُطَٰمًا فَظَلْتُمْ تَفَكَّهُونَ ﴿٦٥﴾ إِنَّا لَمُغْرَمُونَ ﴿٦٦﴾ بَلْ نَحْنُ مَحْرُومُونَ ﴿٦٧﴾ أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾﴾ [الواقعة: ٦٣ ـ ٧٠]. وهو ما سبق أن ذكرناه في الفصل السابق من قضية علاقة عدم الشكر والكفر بالنعمة المتحققة بتدمير البيئة مع فساد خيرات تلك البيئة في ماء المطر، والأمر ينطبق حتماً على حال التربة والمسخر من الحيوان والنبات والجماد والهواء.

- **اهتمام الإسلام بالتنوع البايولوجي:**

إن الثروات النباتية والحيوانية تكتسي أهمية أساسية في حفظ التوازن البيئي وتوفير متطلبات الأمن الغذائي، بيد أنها غير أزلية لذا يجب العمل على الحفاظ عليها وتأمين استمراريتها. فاستنزاف الثروات الحيوانية من صيد وقنص مفرطين، يؤدي إلى تراجع في التنوع البيولوجي. ولعل العدد الهائل للفصائل الحيوانية والنباتية التي انقرضت أو في طور الانقراض أو مهددة بالانقراض يبرز لنا خطورة الوضع.

لقد بينا في كتاب «الهندسة الزراعية» وكذلك في الفصل الثاني من

---

(١) تفسير ابن كثير (جزء ٣ ـ صفحة ١١٤)... تفسير القرآن العظيم، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٤م.

هذا الكتاب، كماً من الآيات الكريمات والأحاديث الشريفات والقصص المعبرات، التي بينت كم كان القرآن الكريم والسُّنة المطهرة والإسلام بشكل عام مهتماً بالثروة الحيوانية والزراعية.

لذلك يجب الإشارة إلى أن رعاية هذا التناغم البيولوجي الذي أوصى به الإسلام لا يتأتى باتباع نظام تدميري كالذي ننتهجه اليوم.

- **النظام الغذائي الإسلامي وأثره في التوازن البيئي:**

بين الإسلام الحنيف في قاعدة مهمة توضح عدم الإسراف في كل شيء أن النظام الغذائي للبشر الذي يخضع لنفس القانون يجب أن يراعي حاجة البشر ومتطلبات المحافظة على البيئة.

يقول تعالى: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَ جَنَّٰتٍ مَّعْرُوشَٰتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَٰتٍ وَٱلنَّخْلَ وَٱلزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُۥ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُتَشَٰبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ كُلُوا۟ مِن ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَءَاتُوا۟ حَقَّهُۥ يَوْمَ حَصَادِهِۦ وَلَا تُسْرِفُوٓا۟ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾﴾ [الأنعام: ١٤١]. ويقول جل وعلا: ﴿يَٰبَنِىٓ ءَادَمَ خُذُوا۟ زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا۟ وَٱشْرَبُوا۟ وَلَا تُسْرِفُوٓا۟ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾﴾ [الأعراف: ٣١] ومن ذلك ما بينه الفقه الإسلامي في قاعدته الذهبية: (لا إفراط ولا تفريط)، بل وسطية محببة مقننة مرتبة ممنهجة.

وفي السنة المطهرة تجد أحاديث كثيرة تبين أن الغذاء يجب أن يكون بحيث لا يملأ البطن بل ثلث للطعام وثلث للشراب وثلث للنفس، وكذلك ما جاء في التنظيم النبوي الشريف للغذاء والطعام وتوازنه العجيب بين احتياجات الفرد ومتطلبات الجماعة، ولقد بينا الكثير من ذلك في كتبنا الأخرى[١].

---

(١) تراجع كتبنا (الطب)، (الصيدلة والعلاج) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

الفصل الخامس

أنواع أخرى من التلوثات

أنواع أخرى من التلوثات

التلوث الإشعاعي، التلوث الطيفي والكهرومغناطيسي (Wave and Spectrum Pollution):

بسبب ما حصل من تطور علمي وتقني في مجالات شتى أصبح الإنسان يعيش في بحر متلاطم الأمواج من الموجات والإشعاعات المختلفة التي تتداخل مجالاتها مع جسمه وبيئته لتشكل تهديداً حقيقياً لطالما أغفل الاهتمام به وبخطورته، لأسباب تخص احتكار الصناعيين وخوفهم من نفور الناس عن صناعاتهم المتطورة من وجهة النظر المحلية والإقليمية، ولأسباب قد تكون سياسية واقتصادية من وجهة النظر العالمية أو القارية.

يتألف المجال الكهرومغناطيسي من تعامد المجالين الكهربائي والمغناطيسي، وفي عصرنا الراهن أصبح هذا المجال أساسياً في كل تقنياتنا الحاضرة، بالإضافة إلى تمكن البشر من معرفة مكنونات هذا المجال وفوائده ومضاره. هذا فضلاً عن أن للأرض مجالاً كهرومغناطيسياً يحيط بها بسبب جوفها الحديدي ولأسباب أخرى.

يتولد المجال المغناطيسي عن طريق التيارات المارة في الأسلاك ويتناسب طردياً مع التيار وعكسياً مع البعد عن الأسلاك، ولما كانت

الأرض غير مغناطيسية في الأغلب فإن كلاً من الهواء والأرض يمكن عدّهما متجانسين من وجهة النظر المغناطيسية، (وهذا لا يصدق على المجال الكهربائي ذلك لأن الأرض لها موصلية (non-zero)، ولأن ثابت العزل النسبي للأرض يختلف عن ثابت العازل النسبي للهواء، وتستخدم طريقة الطيف لأخذ موصلية الأرض بنظر الاعتبار). إن خطوط حقل كثافة الدفق المغناطيسي تشكل دوائر متحدة المركز حول موصل طويل مستقيم يحمل تياراً، وكذلك فإن المجال المغناطيسي عند مستوى سطح الأرض تحت خط فولتية فائقة نموذجي فوق الرأس يبلغ أقل من كاوس واحد.

أما المجال الكهربائي؛ فيرجع حصوله الرئيسي التي تولده في خطوط نقل القدرة إلى فرق الجهد بين الأسلاك نفسها، وبين كل سلك وبين الأرض والأبراج المعدنية والأجسام المعدنية القريبة مثل سكك الحديد. ويتصف المجال الكهربائي بممانعة عالية وذلك لأن تأثيره يرجع إلى تقارن المواسعة مع الأجسام المنغمسة فيه[١].

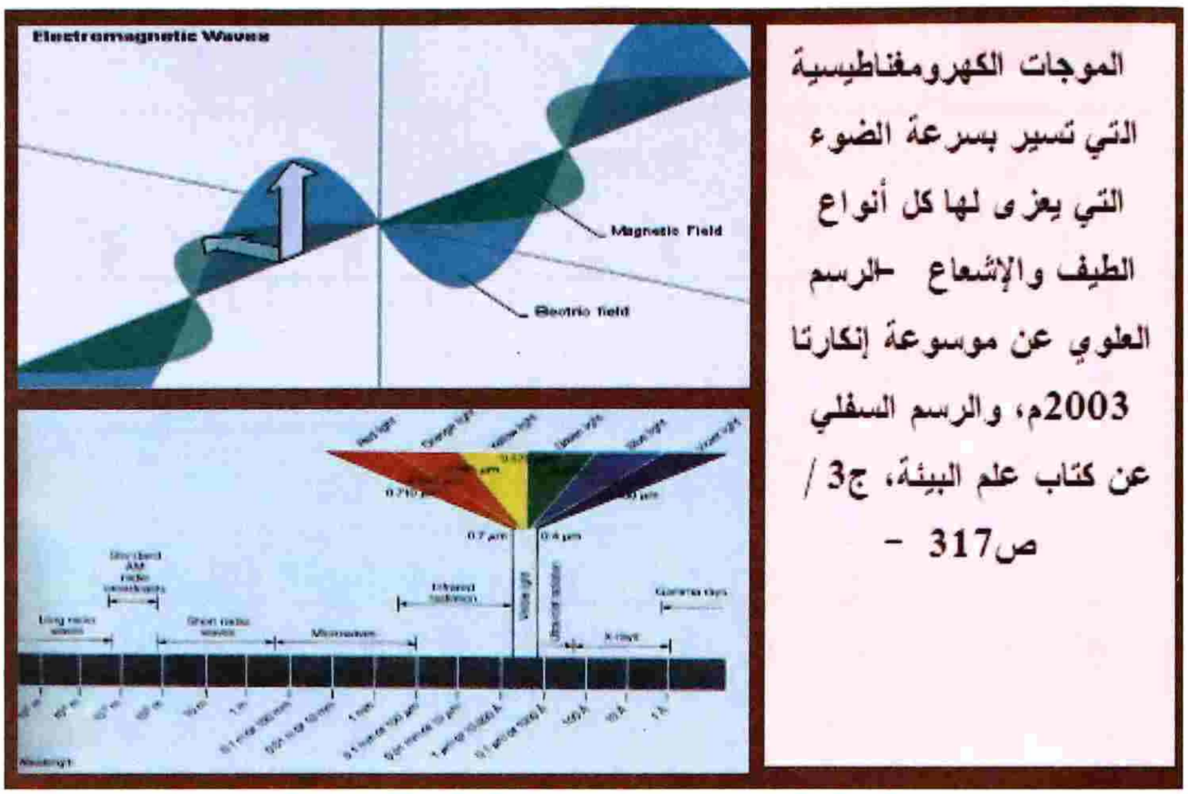
أما مصادره فهي المجالات المغناطيسية للتيار المستمر التي هي إما من صنع البشر، أو في المجالات الكهرومغناطيسية الأرضية ضمن جو الأرض وخارجه، فالأرض تمتلك مجال مغناطيسي حوالى **٠,٢٥** كاوس قرب خط الاستواء، و٠,٦ كاوس قرب القطب الشمالي، و**٠,٧** كاوس قرب القطب الجنوبي، ويعتقد أن المجال المغناطيسي للأرض سببه الدوران غير المنتظم والتصاعد الحلزوني لباطن الأرض المكون من النيكل والحديد الذائب. وقد تمت دراسة تأثير التقلبات للمجال المغناطيسي للأرض على فسيولوجية البشر وحياتهم عبر دراسات وبحوث عديدة لما يقرب عن الستين عاماً المنصرمة.

وللأرض مجال كهرومغناطيسي كبير فحولها ثلاثة خطوط على شكل

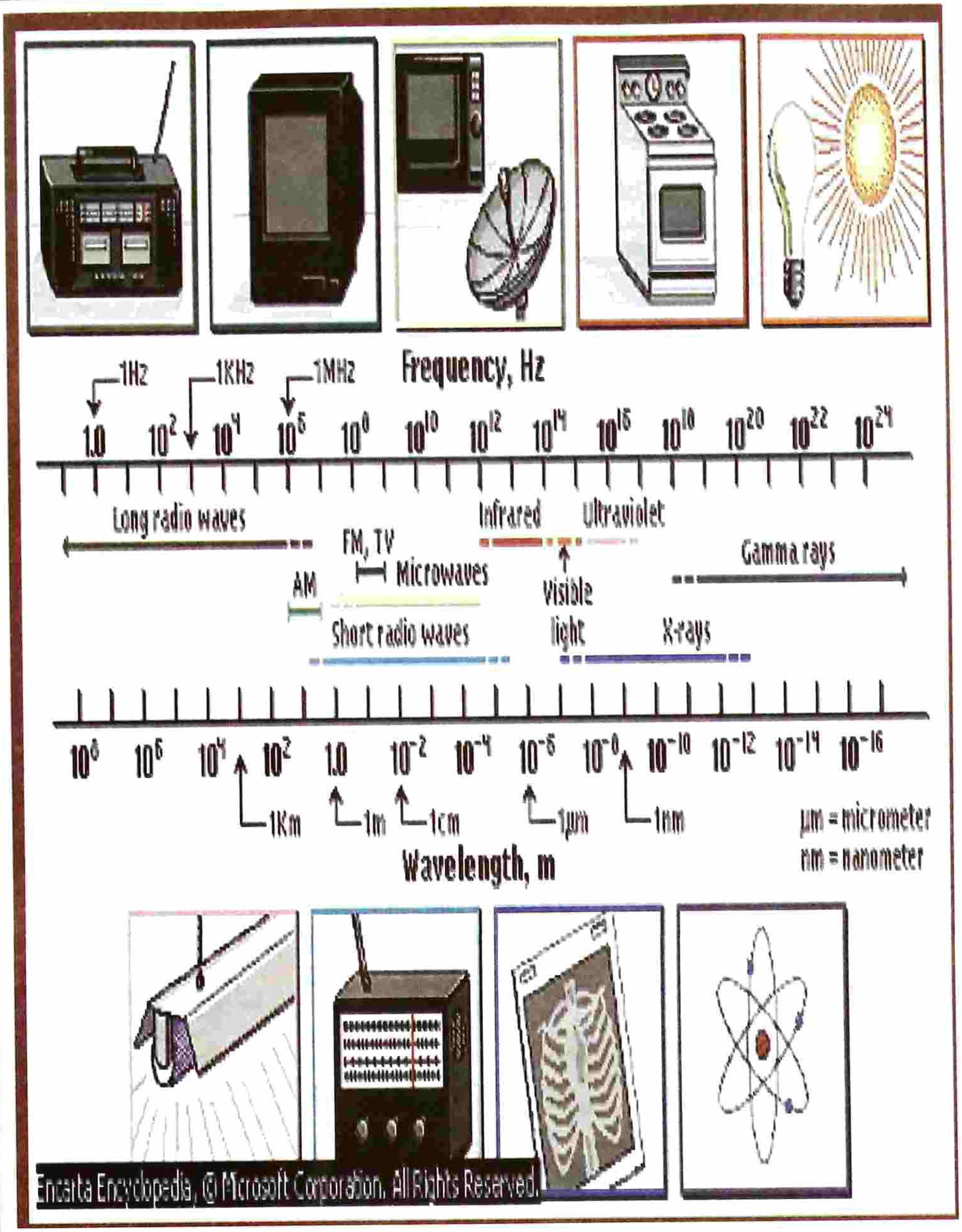
---

(١) التلوث بالطيف الكهرومغناطيسي، تأليف جوزيف هـ. باتوكليتي، ترجمة أ. د. أنيس الراوي وشاكر نصيف العبيدي، ص**١٩ ـ ٢١**.

منحنيات متحدة المركز تشبه الكعكة، تسمى خطوط فان إيلن، وتتشكل حول اللب الحديدي للأرض، وهي مسؤولة عن حماية الأرض من الجسيمات الذرية الكونية التي تسقط عليها، (انظر: الأشكال ٣٧، ٣٨، ٣٩).



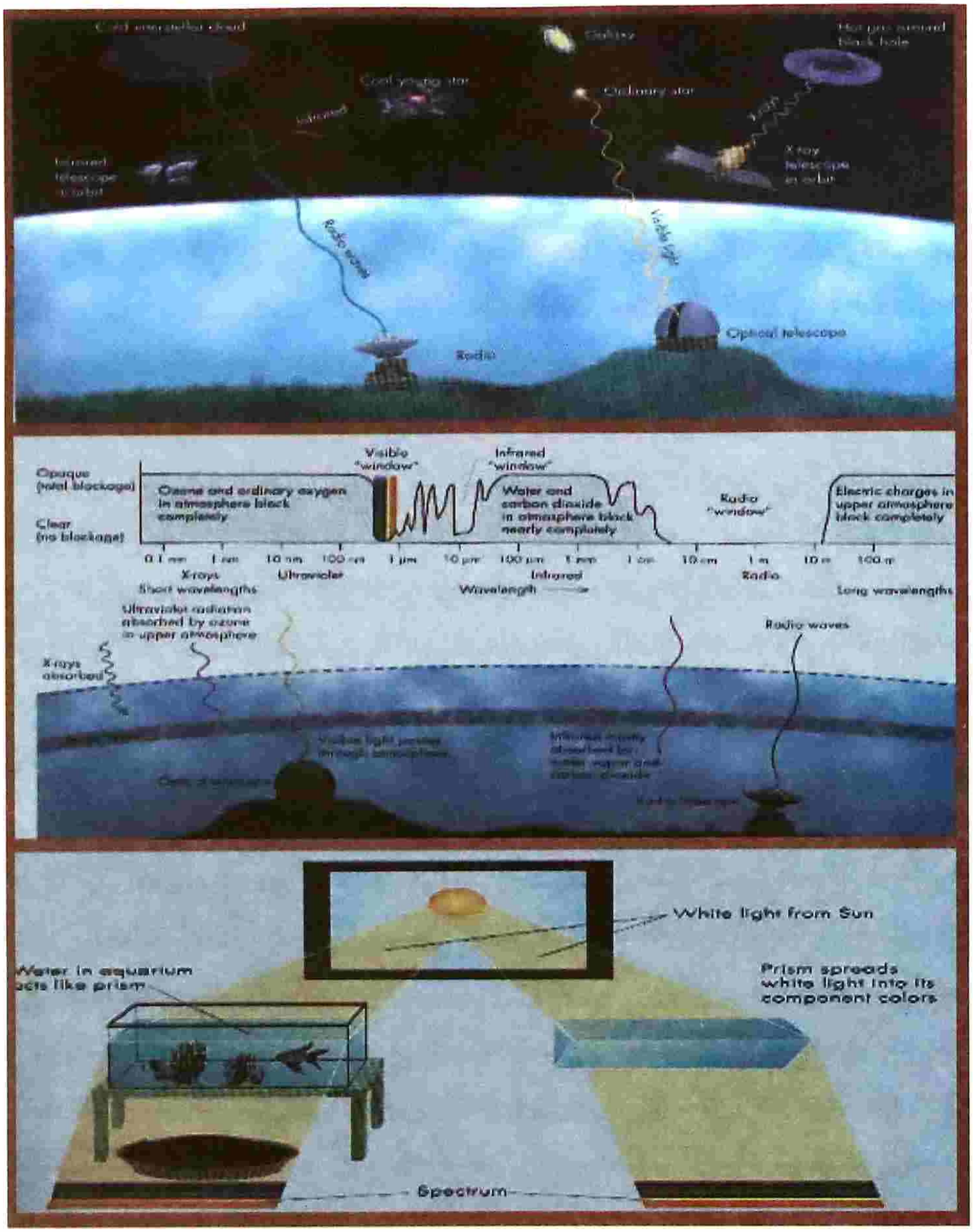
الشكل (٣٧): الموجات الكهرومغناطيسية



الشكل (٣٨):

شكل يوضح أنواع الطيف بأطواله الموجية المختلفة الذي نحن نعيش داخله ومنه الطيف الشمسي ذي الألوان المعروفة، ويوضح الشكل بعض الاستخدامات التقنية لكل نوع من الطيف التي أصبحت جزء من حياتنا لا يمكن الاستغناء عنه

ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ



الشكل (٣٩): النشاط الإشعاعي بأنواعه المختلفة الداخلة للأرض كالأشعة الكونية وأشعة الشمس، أو الخارجة منها بفعل البشر كالراديوية والسينية والنووية، أو التي تحيط بنا بفعل تقنيات العصر. . . بحر متلاطم من الأمواج والأشعات غير مرئي ولكنه مؤثر على بيئتنا، صحتنا، حياتنا، تفكيرنا من حيث لا نشعر. (الصورتين العلوية والوسطى عن كتاب الاكتشافات ص ٧٣، ١١٤ على التوالي، والصورة السفلية عن كتاب البيئة، ج٣/ص٣٢٢)

أما التلوث الكهربائي، فهو انتشار مجالات كهربائية (مستقرة ومتناوبة)، ومغناطيسية غير مرغوب فيها داخل نطاق البيئة ومصدره إما طبيعياً أو من صنع البشر، فمجال الأرض المغناطيسي والمجالات المستقرة الناجمة عن البرق والرياح والإشعاع الكهرومغناطيسي الشمسي كلها لها تأثير على الإنسان، إلا أن القلق بشأن المجالات الكهرومغناطيسية الصادرة من منظومات القوة والاتصالات، وضبط المدى والعمليات الكهربائية التي هي من صنع الإنسان لم يفصح عنه إلا في العقود القليلة المتأخرة... وهذا الضرب من التلوث يختلف عن غيره، إذ أنه لا يرى ولا يحس كما هو الحال بالتلوث المائي والهوائي والصوتي، لذلك؛ فإن معظم الناس غافلين عنه. والحالتان اللتان تشذان عن صفة الاختفاء هما: التفريغ الكهربائي والحرارة، التي تولدها الترددات الإشعاعية عالية المستوى ومجالات الموجات المايكروية المستخدمة في العلاج الحراري. كذلك فإن ترددات القدرة تعتبر واحدة من مصادر التلوث الكهرومغناطيسي، وهناك التلوث الكهربائي الحراري واللاحراري(١).

ونظراً لتعدد وتنوع التقنيات الحديثة التي يستخدمها الناس في هذا الزمن، إذ أصبحت جزء لا يتجزأ من حياتهم، فلا تجد فعالة أو نشاطاً في كل العالم إلاّ وكان هذا البحر المتلاطم قد دخله وغطاه، لذلك فإننا اليوم أمام بيئة متلوثة إشعاعياً بنسبة ١٠٠٪... ويقول الباحث باتوكليتي في نهاية بحثه: (إننا لا نستطيع أن نتجنب أن ننغمس في المجالات عالية الشدة للتلوث الكهرومغناطيسي لأنه غير مرئي فنحن غارقون فيه، وقد انعكس هذا على معدل أعمار البشر وتصرفاتهم وسلوكهم في العصر الراهن)(٢).

بحوث التلوث الإشعاعي تبرز نتائج مرعبة:

لقد أثبتت البحوث الحديثة: أن لهذه الإشعاعات الأثر البالغ في

---

(١) التلوث الكهرومغناطيسي، باتوكليتي، صفحات مختلفة، بتصرف.

(٢) نفس المصدر السابق.

الأمراض الجديدة التي ظهرت، وتفشي أنواع جديدة من الفايروسات إذ أنها أثرت على النظام الجيني لهذه الفايروسات والبكتيريا لتغيره إلى أنماط لم يعرفها العلم من قبل حتى غدت من الخطورة بمكان، بحيث إنها تشكل اليوم واحدة من أخطر المشاكل التي تهدد البشر والبيئة. ولقد بينت البحوث أيضاً أن لهذه الإشعاعات الأثر البالغ على سلوك البشر وتصرفاتهم، وازدياد أمراض الجهاز العصبي بمختلف أشكالها، فضلاً عن أمراض الأجهزة الأخرى... ولعل ازدياد معدلات الوفيات في الشباب والانتحارات والأمراض المستعصية الجديدة، والإدمان والتدخين والشذوذ والتفسخ الاجتماعي والخلقي، وغير ذلك من الظواهر الاجتماعية المريضة بشكل لم يسبق له مثيل، يكون أحد أسبابه غير المنظورة هو غرقنا في هذا البحر المهلك، فضلاً عن ضغوط الحياة ونمط العيش الذي تتطلبه الحياة الحديثة، التي بدورها تتأثر وتؤثر بالأنواع الأخرى من التلوث التي تحدثنا عنها.

قدم الدكتور أنيس مالك الراوي (اختصاص كيمياء ذرية)، الأستاذ في كلية البنات بجامعة بغداد كتب ودراسات وبحوث عديدة حول التلوث والبيئة والإنسان، وترجم كتب أخرى ومنها كتاب «التلوث بالطيف الكهرومغناطيسية» للمؤلف جوزيف باتوكليتي الذي أحيل القارئ الكريم للاطلاع عليه، كما تحدث عن «أسلحة الدمار الشامل»، وكذلك تلوث العراق الكهربائي المغناطيسي بسبب الحروب الأخيرة بين فيها ما حصل من تلوث للبيئة جراء استخدام الأسلحة المدمرة والفتاكة.

وكان ضمن ما ذكره في بحوثه تلوثاً كهربائياً ـ مغناطيسياً ضوئياً وإشعاعياً وهيدروكاربونياً وصوتياً، أدى ويؤدي إلى أمراض عديدة كالسرطان باختلاف أنواعه والغثيان والإرهاق وأمراض معدية أخرى، نتيجة انعدام الوقايات واللقاحات وأمراض فتاكة جديدة أخرى. كما أثبتت ندوة عالمية عقدت في دول مختلفة أن اليورانيوم المنضب قد استخدم في الحروب الأخيرة منذ العام **١٩٩١**م خصوصاً في الجنوب، وأثبتت بحوث

ودراسات علمية إصابة الشعب العراقي بهذا العنصر القاتل، وما لتأثيراته البيولوجية والنفسية الهدامة والفتاكة على هذا الجيل والأجيال اللاحقة. وكان من أهم نتائج بحوثه مثلاً: أن كمية الطاقة المتحررة من القنابل التي ألقيت على العراق تكفي لإضاءة أمريكا بكاملها لمدة سنة كاملة؛ فكان الضوء المستلم أثناء الانفجارات تعادل الحرارة (٤,٦) عشرة مليون كيلو واط لكل ساعة[١].

أثر الإلكترونيات وأجهزة الاتصالات الفتاكة:

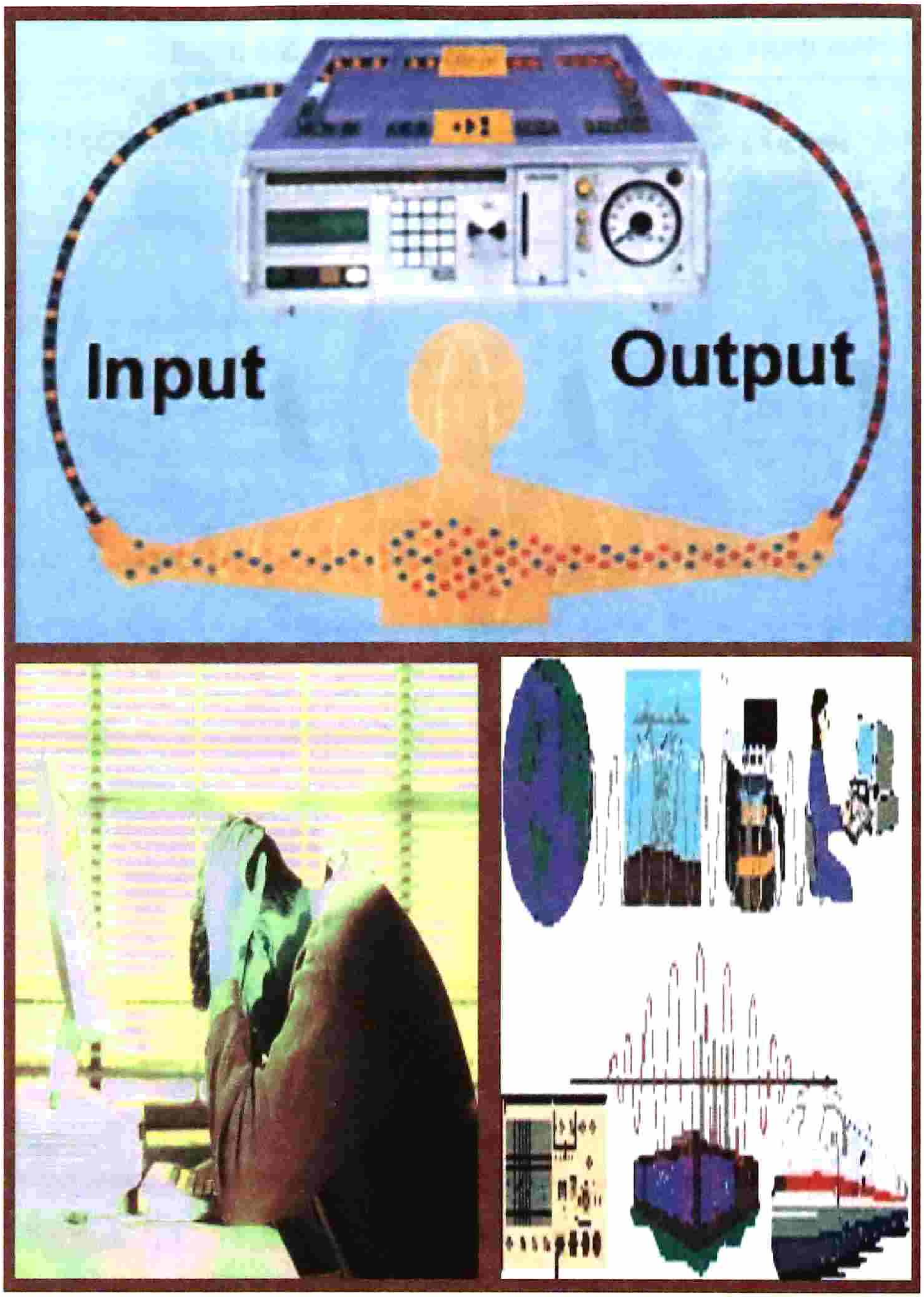
تبين الدراسات: أن المفاعل نووي صغير المسمى الموبايل الذي نحمله معنا في كل مكان يسبب لنا مشاكل صحية جمة من حيث لا نحتسب، وأن ترك أجهزة الموبايل مفتوحة في غرف النوم يسبب الأرق والإفراط في استخدامها يؤدي إلى تلف في الدماغ وضعف القلب.

ولقد أثبتت العديد من الدراسات التي أجريت في جميع أنحاء العالم على حقيقة الخطر المحدق للأجهزة الرقمية والإلكترونية على جميع أجهزة الجسم البشري وجهازه المناعي والدماغ بشكل خاص.

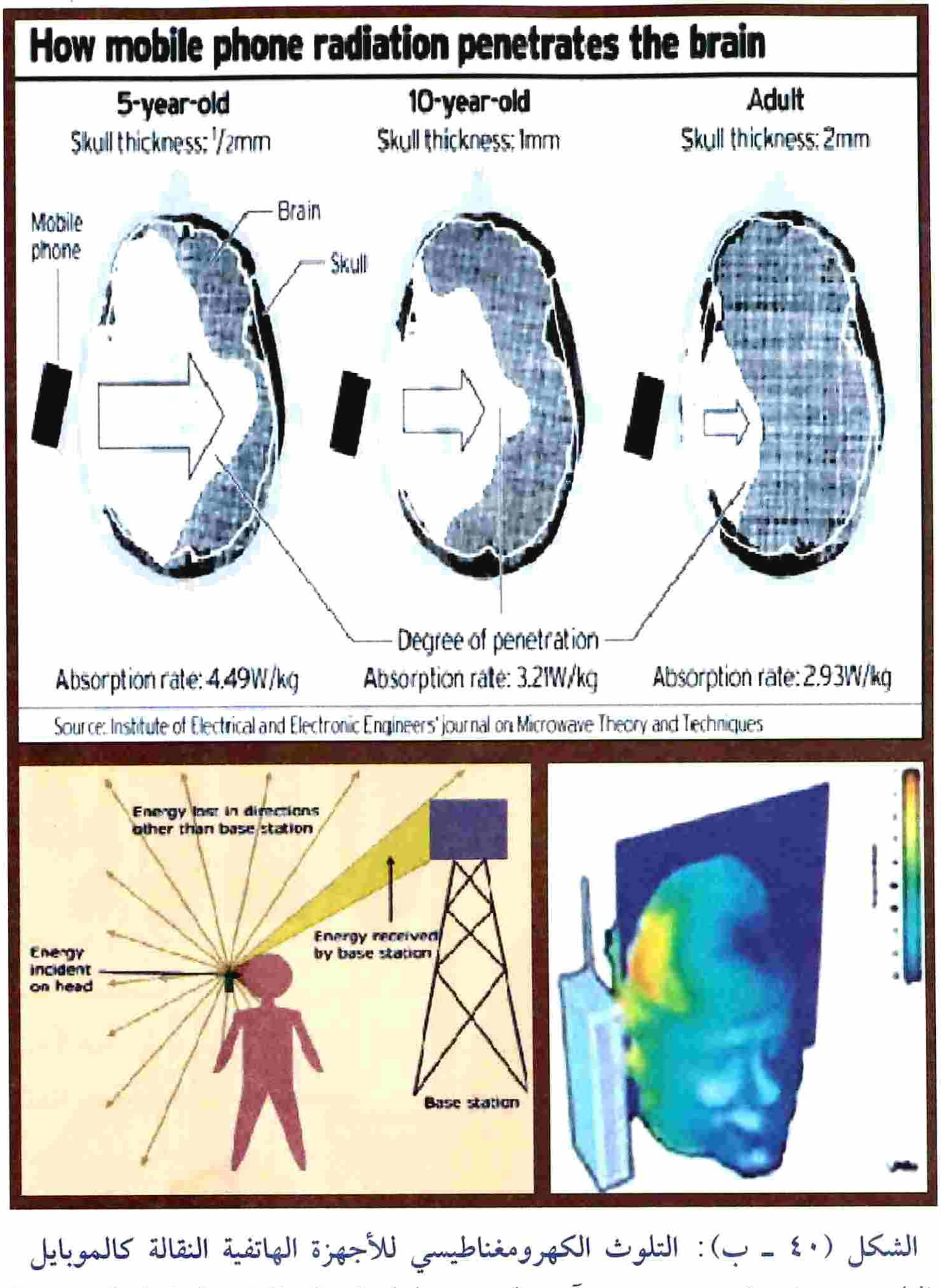
فلقد حذر مخترع رقائق الهاتف المحمول عالم الكيمياء الألماني فرايدلهايم فولنهورست من مخاطر ترك أجهزة الموبايل مفتوحة في غرف النوم على الدماغ البشري، وقال في لقاء خاص معه في صحيفة علمية نشرت في ميونيخ عام ٢٠٠٦م، إن إبقاء تلك الأجهزة أو أية أجهزة إرسال أو استقبال فضائي في غرف النوم يسبب حالة من الأرق والقلق، وانعدام النوم وتلف في الدماغ، مما يؤدي على المدى الطويل إلى تدمير جهاز المناعة في الجسم، (انظر: الأشكال ٤٠ ـ أ، ب).

---

(١) بحث تلوث العراق الكهربائي المغناطيسي أيام حرب الخليج الثانية، بحث للدكتور أنيس الراوي، كلية البنات، جامعة بغداد.



الشكل (٤٠ ـ أ): التلوث الكهرومغناطيسي للأجهزة الإلكترونية والرقمية كالحاسوب وغيره وتأثيرها على كافة أجهزة الجسم البشري، أصبحت حقيقة علمية تؤرق عالمنا الملوث اليوم وتهدد حياة الملايين بانعدام ونقص مناعتهم للأمراض



الشكل (٤٠ ـ ب): التلوث الكهرومغناطيسي للأجهزة الهاتفية النقالة كالموبايل والبلوتوث وغيرها تؤدي حسب آخر البحوث العلمية والمراقبات الدقيقة إلى اختراق أجهزة المخ البشري والعمل على تلفها بنسبة تتعدى ٧٥٪ لإنسان عمره ٥ سنوات بجمجمة سمكها إنج، ونسبة تتعدى ٥٠٪ لإنسان عمره ١٠ سنوات بجمجمة سمكها ١ إنج، ونسبة الربع لإنسان بالغ بجمجمة سمكها ٢ إنج

وأكد أنه توجد قيمتان لتردد الإشعاعات المنبعثة من الموبايل، الأولى **٩٠٠** ميجا هرتز والثانية **١,٨** ميجا هرتز مما يعرض الجسم البشري إلى مخاطر عديدة مشيراً إلى محطات تقوية الهاتف المحمول تعادل في قوتها الإشعاعات الناجمة عن مفاعل نووي صغير، كما أن الترددات الكهرومغناطيسية الناتجة من الموبايل أقوى من الأشعة السينية التي تخترق كافة أعضاء الجسم والمعروفة بأشعة «أكس». وأشار العالم الكيميائي الألماني الذي يعيش وحيداً في شقته بميونيخ: أن الموبايل يمكن أن تنبعث من المحمول طاقة أعلى من المسموح به لأنسجة الرأس عند كل نبضة يرسلها، حيث ينبعث من التليفون المحمول الرقمي أشعة كهرومغناطيسية ترددها **٩٠٠** ميجا هرتز على نبضات ويصل زمن النبضة إلى **٥٤٦** ميكرو ثانية ومعدل تكرار النبضة **٢١٥** هرتز.

وأشار بهذا الصدد إلى العديد من الظواهر المرضية التي يعاني منها غالبية مستخدمي الموبايل مثل: الصداع وألم وضعف الذاكرة والأرق والقلق أثناء النوم وطنين في الأذن ليلاً، كما أن التعرض لجرعات زائدة من هذه الموجات الكهرومغناطيسية يمكن أن يلحق أضراراً بمخ الإنسان. وفسر طنين الأذن بأنه ناتج عن طاقة زائدة في الجسم البشري، وصلت إليه عن طريق التعرض إلى المزيد من الموجات الكهرومغناطيسية.

وقال البروفيسور الذي اخترع رقائق الموبايل أثناء عمله في شركة سيمنس الالمانية للالكترونيات: إن إشعاعات الهاتف المحمول تضرب خلايا المخ بحوالى **٢١٥** مرة كل ثانية، مما ينجم عنه ارتفاع نسبة التحول السرطاني بالجسم **٤٪** عن المعدل الطبيعي. وحسب منظمة الصحة العالمية فإنه يوجد على مستوي العالم حوالى **٤٠٠** مليون تليفون محمول «موبايل»، ويحتمل أن يصل هذا العدد إلى مليار.

وأكد عالم الكيمياء فولنهورست الذي نجح أيضاً في زيادة سعة رقائق المعلوماتية إلى من واحد إلى أربعة غيغابايتو وأحدث ثوره في صناعة تقنية المعلومات أنه تعرض لمرض سرطان العظام أثناء عمله في هذه الصناعة البالغة الدقة. وأشار إلى أنه اضطر للتقاعد والبدء في علاج نفسه بنفسه من سرطان العظام باستخدام مواد طبيعية مثل بذور المانجو المجففة والثوم المجفف أشار إلى أنه يوجد تأثير ضار على الصحة العامة في حالة تجاوز حد الأمان طبقاً للمعايير المعتمدة دولياً لاستخدام المحمول أوصت بإجراء المزيد من الدراسات لمعرفة إذا كانت هناك تأثيرات ضارة أكثر عند استخدام هذا التليفون على المدى الطويل حيث إن القصور في معرفة هذه التأثيرات يؤدي إلى نتائج خطيرة.

وقال البروفيسور الألماني: إن مرض السرطان في الإنسان البالغ والناتج من تأثير مخاطر البيئة لا يمكن اكتشافه إلا بعد مرور أكثر من عشر سنوات منذ بداية التعرض، ولذلك لا بد من ضرورة تنفيذ الدراسات والأبحاث على المدى الطويل. وأشار إلى أن الاتحاد الأوروبي شرع في إجراء دراسة حول آثار الموبايل على الصحة العامة نظراً لأن الشركات التي تنتج وتسوق المحمول لا تعطي أية بيانات عن تأثيراته عند استخدامه خلال فترات طويلة لأن هذه الدراسات لم تجر من قبل نظراً لحداثة استخدامه. غير أنه قال: إنه عادةً ما تتحول في جسم الإنسان بعض الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية، ولكن يقوم الجهاز المناعي في الجسم إذا كان سليماً بالتخلص منها، وجد أنه عند تعرض خلايا المخ إلى الإشعاعات المنبعثة من الموبايل فإنه ترتفع نسبة التحول السرطاني في الخلايا من ٥٪ إلى ٥٩٪،. وأكد أنه لم يستخدم الهاتف المحمول في حياته لمعرفته بمخاطره على الإنسان، وقال: إنه يرفض استخدام أية أجهزة إلكترونية في منزله مثل التلفزيون أو الكمبيوتر أو الإنترنيت نظراً لخطورتها على الصحة على المدى الطويل، ودعا إلى إبعاد الهاتف المحمول عن غرف النوم أو إغلاقه بالكامل بعد الانتهاء

من العمل لتقليل وقت التواجد معه في حيز مغلق؛ لأن تأثيرات الإشعاع تزداد على الشخص النائم وخاصة العين والنشاط الكهربائي للمخ.

وحذر عالم الكيمياء الألماني في ختام الحوار الذي أجرى معه بمقر جمعية الصداقة البافارية العربية في ميونيخ، حذر من خطورة أجهزة الموبايل أو الالكترونيات عموماً على صحة الأطفال، وعلى أجهزة الجسم الحساسة بالنسبة للكبار، كالمخ والقلب، وقال: إن التقنيات الحديثة هي سبب رئيسي في ارتفاع معدلات الأمراض الأكثر شيوعاً في الدول المتقدمة.

ويحمل العالم الألماني وهو بروفيسور في الكيمياء الصناعية، أمضى **٤٥** عاماً من حياته في الاختراعات التقنية، يحمل في جيبه ذراعاً صغيره من الألمنيوم ابتكرها بنفسه يستطيع بواسطتها تحديد مصادر الإشعاع في أي مكان مغلق مثل المكاتب وغرف والنوم، كما أنه يحدد بها اتجاه القبلة نحو الكعبة المشرفة(١).

السبق القرآني في تبيان العذاب الناجم من الاهتزازات والإشعاعات:

عموماً جاء ذكر التدمير الناجم من الإشعاعات والرجفات الناجمة من الانفجارات المدوية ضمن ما جاء في عذاب الأمم السابقة وهو ما يستنبط من النتائج التي ذكرتها الآيات المتعلقة بذلك وهي قوله تعالى: ﴿فَأَخَذَتْهُمُ ٱلرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا۟ فِى دَارِهِمْ جَـٰثِمِينَ ﴿٧٨﴾﴾ [الأعراف: **٧٨**]، ﴿فَأَخَذَتْهُمُ ٱلرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا۟ فِى دَارِهِمْ جَـٰثِمِينَ ﴿٩١﴾﴾ [الأعراف: **٩١**]، ﴿فَكَذَّبُوهُ فَأَخَذَتْهُمُ ٱلرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا۟ فِى دَارِهِمْ جَـٰثِمِينَ ﴿٣٧﴾﴾ [العنكبوت: **٣٧**].

---

(١) المقال والحوار منشوران في صحيفة ألمانية مهتمة بالشؤون العلمية، وتمت ترجمته للعربية على موقع العالم وفي مواقع أخرى في شبكة الإنترنت.

هذه الآيات مرتبطة بالصيحة التي بينتها آيات أخرى منها قوله تعالى: ﴿وَأَخَذَ ٱلَّذِينَ ظَلَمُواْ ٱلصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَٰرِهِمْ جَٰثِمِينَ ۝٦٧﴾ [هود: ٦٧]، ﴿وَلَمَّا جَآءَ أَمْرُنَا نَجَّيْنَا شُعَيْبًا وَٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مَعَهُۥ بِرَحْمَةٍ مِّنَّا وَأَخَذَتِ ٱلَّذِينَ ظَلَمُواْ ٱلصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَٰرِهِمْ جَٰثِمِينَ ۝٩٤﴾ [هود: ٩٤]، ﴿فَأَخَذَتْهُمُ ٱلصَّيْحَةُ مُشْرِقِينَ ۝٧٣﴾ [الحجر: ٧٣]، ﴿فَأَخَذَتْهُمُ ٱلصَّيْحَةُ مُصْبِحِينَ ۝٨٣﴾ [الحجر: ٨٣]، ﴿فَأَخَذَتْهُمُ ٱلصَّيْحَةُ بِٱلْحَقِّ فَجَعَلْنَٰهُمْ غُثَآءً فَبُعْدًا لِّلْقَوْمِ ٱلظَّٰلِمِينَ ۝٤١﴾ [المؤمنون: ٤١]. والصيحة هذه من الاهتزازات الصوتية المدوية، وهو ما سنتعرض له بالتفصيل، وكذلك لعلاقته بالرجفة والإشعاع ضمن كتاب الهندسة الصوتية والاهتزازات ضمن هذه السلسلة وضمن منظومة القرآن الصوتية المتكاملة.

المستنبط في حالة الرجفة هذه في موضوع البيئة هو: أنها من أنواع العذابات، أي: الأذى، وإنما قد سلط على تلك الأقوام كعقاب إلٰهي جراء معصية وكفر وفساد وظلم اقترفوه، لكن البشر اليوم وبعد اكتشافاتهم الذرية والإشعاعية حولوا ذلك لعذاب يومي تعاني منه البشرية وكأنما جعل عليها قانوناً لا مفر منه.

التلوث الصوتي والسبق القرآني (Sound Pollution & Noise):

التلوث الصوتي والضوضاء هي واحدة من أخطر المسببات للتلوث عموماً في عصرنا الراهن، فالمعامل والمحركات والطائرات والقاطرات والانفجارات والاهتزازات كلها من مسببات هذا التلوث. وينتج عنه سلسلة طويلة من الاضطرابات والويلات للبشر والشجر والحجر. والحقيقة أن الموضوع طويل ومعقد ويحتاج لتفاصيل واسعة، نظراً لما فيه من تفرعات علمية وكذلك تفاصيل قرآنية. ولأن هذا الموضوع يدخل ضمن منظومة متكاملة للصوت فسنعالجه ضمن كتاب «الهندسة الصوتية».

يكفي أن نشير هنا إلى ما بينه القرآن الكريم من ذكر تصريحي للضوضاء وفعلها المنكر، وهو ما جاء ضمن وصية لقمان الحكيم لابنه وهو يعظه، وذلك ضمن قوله تعالى: ﴿يَٰبُنَيَّ أَقِمِ ٱلصَّلَوٰةَ وَأۡمُرۡ بِٱلۡمَعۡرُوفِ وَٱنۡهَ عَنِ ٱلۡمُنكَرِ وَٱصۡبِرۡ عَلَىٰ مَآ أَصَابَكَۖ إِنَّ ذَٰلِكَ مِنۡ عَزۡمِ ٱلۡأُمُورِ ﴿١٧﴾ وَلَا تُصَعِّرۡ خَدَّكَ لِلنَّاسِ وَلَا تَمۡشِ فِي ٱلۡأَرۡضِ مَرَحًاۖ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يُحِبُّ كُلَّ مُخۡتَالٖ فَخُورٖ ﴿١٨﴾ وَٱقۡصِدۡ فِي مَشۡيِكَ وَٱغۡضُضۡ مِن صَوۡتِكَۚ إِنَّ أَنكَرَ ٱلۡأَصۡوَٰتِ لَصَوۡتُ ٱلۡحَمِيرِ ﴿١٩﴾﴾ [لقمان: ١٧ ـ ١٩]. فالإشارة في الآية واضحة إلى أن الصوت المعتدل ممدوح محمود، والصوت العال النشاز منبوذ ممقوت. وقد بينا في كتاب الهندسة الصوتية منظومة كاملة للأصوات أسسها القرآن الكريم قبل العلم الحديث، وكذلك الأضرار الناجمة عن الضوضاء من الجوانب الصحية والبيئية.

التلوث الجيني والخَلْقي (Genetic Deformations):

برز في السنوات المنصرمة مصطلح الهندسة الجينية والوراثية والاستنساخ الذي أدى بنتائج كارثية رغم ما جاء به من بعض الفوائد. وسنحاول أدناه أن نبين بإيجاز بعض جوانب التلوث الخلقي والجيني الناجم عن هذه العلوم الجديدة، وأما التفاصيل فقد بيناها في كتب أخرى(١).

الحامضان النوويان (DNA) و(RNA): تشبه جزيئة (دي إن أي: ـ DNA ـ) بمَدَّة طويلة جداً أو لفةّ خيط ملتوية... وتختلف باختلاف الكائن الحي، فالبكتيريا لها ملليمتر واحد من (دي إن أي: ـ DNA ـ) في خيط مستمر حوالى ثلاثة ملايين قاعدة طوي ذهاباً وإياباً عدّة آلاف في فضاء أقل من ميكرون (ألف لملليمتر)، (انظر: الشكل ٤١).

---

(١) يراجع كتابنا (الوراثة والاستنساخ) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية)، الصادرة عن دار الكتب العلمية ببيروت.

في الخلايا الإنسانية، الـ (دي إن أي: ـ DNA ـ) يحوي ٤٦ كروموسوم، احتواء كلّ واحدة منها حوالى أربعة سنتيمترات في قطعة واحدة، الكمية الكليّة تقابل حوالى ثلاثة بليون قاعدة. كيف بحث واحد ويعمل بجين واحد فقط بضعة ألف قاعدة لمدة طويلة؟ ابتكرت لحسن الحظ طبيعة بعض الإنزيمات (بروتين الذي ينفّذ التفاعلات الكيميائية) الذي يحلّ جزء المشكلة. هذه الإنزيمات الخاصّة، تدعى الـ (تقييد endonucleases)، ولها القدرة لمسح الخيط الطويل لدي إن، أي: ولاعتراف بسلاسل قصيرة معيّنة كالمعالم في أيّة قطعة من الجزيئة على حدة. حوالى ٤٠ أو ٥٠ من هذه الإنزيمات معروفة، كلّ منها يعرف معالم مختلفة؛ يفرّق كلّ إنزيم التقييد أيّ (دي إن، أي: ـ DNA ـ) معطى لذا في مجموعة مميزة من القطع القصيرة، من بضعة reproducibly مئات إلى بضعة ألف قاعدة لمَدَّة طويلة.

يمكن استنساخ مثل هذا (دي إن أي: ـ DNA ـ) في تجمّع للبكتيريا، والخطوة الأولى تكون بتنقّية دائرة (دي إن أي: ـ DNA ـ) بلازمي. بحيث إن سلاسل plasmids أحد إنزيمات التقييد سيعرف موقع فريد على البلازمي وفتح الدائرة هناك. ويمكن إدخال جزء (دي إن، أي: ـ DNA ـ) مختار في الافتتاح باستعمال تشكيلة أساليب enzymatic الذي يوصل نهاياته إلى تلك الدائرة. بشكل عادي جزيئة الدي إن، أي: المركّب هذه لا تستطيع أن تمرّ من خلال جدار الخلايا الجرثومي. يجعل محلول مخفّف من كلوريد الكالسيوم البكتيريا نافذة في خليط الخلايا المعالجة مع (دي إن أي: ـ DNA ـ)، عندئذ بضعة بكتيريا ستبدأ بتكوين البلازمية الهجينة.

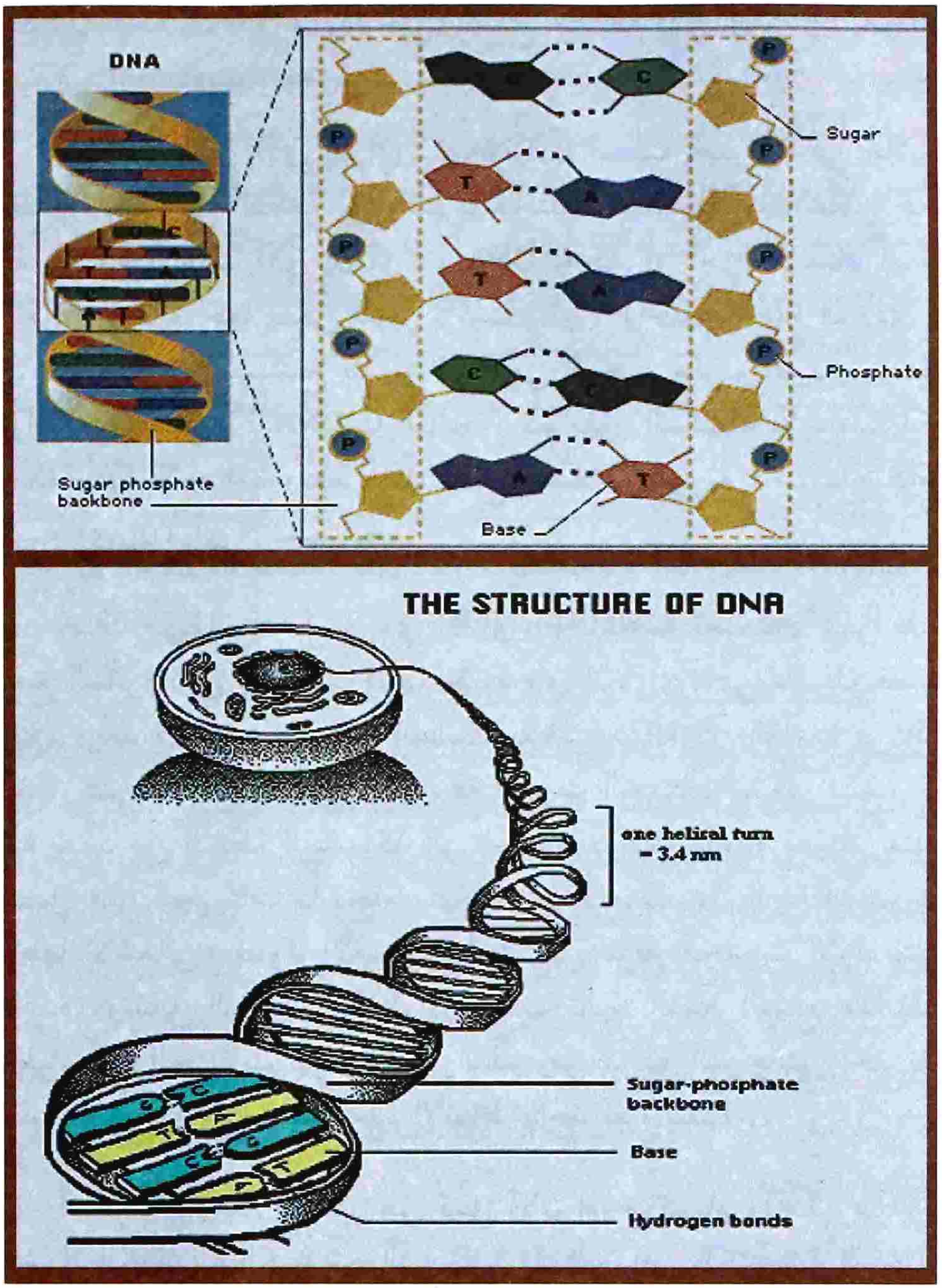
ثمّ أيّ بكتيريا التي تحمل البلازميين ستكون مقاومة إلى المضاد الحيوي، بينما كلّ الآخرون سيقتلون بواسطته. إذا تم تقسيم خليط البكتيريا على صحن مادّة مثخّنة يحتوي المواد المغذّية والمضاد الحيوي، كلّ البكتيريا مفردة البلازمية ستنمو في مستعمرة منفصلة تكون حوالى ١٠٠ مليون خلية. ومستعمرة واحدة يمكن أن تختار وتزرع إلحاقاً ببلايين

محصول الخلايا، كلّ منها يحتوي نسخ مطابقة لدي إن، أي: الجديد يرتّب في recombinant بلازمي.

يمكن تفريق (دي إن أي: ـ DNA ـ) لخلية حيوانية في ملايين القطع وتدخل كلّ القطعة في بكتيريا مختلفة. بهذه الطريقة يمكن جعل عدد من مجموعات (دي إن أي: ـ DNA ـ) كلّ أو أجزاء لإنسان أو فأر أو جرذ أو ذبابة. كما يمكن تقرير تركيب، أي: واحد من هذه الـ (دي إن أي: ـ DNA ـ) المستنسخ بتفريق البلازمي الهجين بإنزيم تقييد، ويفصل أجزاء (دي إن أي: ـ DNA ـ) الناتجة، ثم يقرّر السلسلة الأساسية لكلّ واحدة منها الأجزاء، وبعد ذلك تضع السلاسل سوية لاستنتاج كامل تركيب دي إن، أي: المستنسخ.

هناك طريقان لتسلسل دي إن أي، وكلتاهما تعتمدان على نقاط مرجع المأثرة التي تتم بشقّ إنزيم تقييد دي إن، أي: في سلسلة قصيرة معيّنة، وبعد ذلك تحسب بقيّة السلسلة بقياس مسافة كلّ القاعدة من التي قطعت. يتم عمل هذا بتكوين مجموعة اعتبرت الجزيئات بشكل مشعّ، كلّ منها يمدّد من النقطة المشتركة إلى إحدى حوادث قاعدة معيّنة. عندما تنفصل هذه الجزيئات بأحجام متباينة يتم التعرف عليها بالكشف عن نشاطها الإشعائي، فطول الأصغر الواحد يبين موقع الحدوث الأول لتلك القاعدة، وتقابل الجزيئات الأطول حوادث تالية. النمط المتبع هذا يقوم بتحليل هذه الجزيئات لتبدو بشكل سلّم. من مواقع الدرجات واحد تقرأ الأطوال، بمقارنة أربعة مثل هذه الأنماط واحد تقرأ سلسلة.

أسلوب واحد، ابتكر من قبل ألان إم. ماكسام و(جلبرت)، إذ يستعمل الكواشف الكيميائية التي تكتشف الخواص الكيميائية المختلفة للقواعد وتكسر (دي إن أي: ـ DNA ـ). لتوليد مجموعة الأجزاء التي ردود أفعالها تعمل لفترة قصيرة، ولكي يكون كسر الجزيئة نادراً بدلاً من كل مكان القاعدة، ستكسر الجزيئات المختلفة في الأماكن المختلفة. أربع مجموعات مختلفة من الكواشف تستعمل لتوليد الأنماط الأربعة.



الشكل (٤١): مقاطع مختلفة للشريط الحامض النووي (دي إن أي: ـ DNA ـ) ويلاحظ تواجده في بلازما كل خلية وتكونه من جزيئات الفوسفور والسكر (هيدروكاربونات) والقواعد ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ

طريقة التسلسل الأخرى، ابتكر من قبل فريدريك سانجير لمختبر مجلس البحث الطبي البريطاني لعلم الأحياء الجزيئي في كامبردج، إذ يتم عمل نسخة (دي إن أي: ـ DNA ـ) بإنزيم ويوقف التأليف المتسلسل، ولذلك يتم إطالة النسخة، بمنع حركة الإنزيم في قاعدة معيّنة. هنا العلامة المشعّة متّحدة في الجزيئة المركّبة حديثاً في أربعة ردود أفعال مختلفة. . .

كلتا الطريقتان يمكنها تزويد سلسلة من **٢٠٠** إلى **٣٠٠** قاعدة في تجربة واحدة. تم إشراك plasmids صغير في تجارب استنساخ رتّبت في سنة من قبل جريجوري سوتكليف، الذي حسب طلب القواعد الـ**٤، ٣٥٧** على ساحل واحد وفحصهم بحساب الساحل المكمّل.

أيّ منطقة (دي إن أي: ـ DNA ـ) واصل البلازمية يمكن أن تعزل وترتّب. الصعوبة ليست في تقرير السلسلة لكن في الحصول على (دي إن أي: ـ DNA ـ) معينة مطلوب تمزّيقها أو تفكيكها. يخدم أسلوب الـ (دي إن أي: ـ DNA ـ) المركّب تقريباً كمجهر للعزل والتكبير، بعمل العديد من النسخ لمنطقة الـ (دي إن أي: ـ DNA ـ)، لكن العلماء لا يريدون النظر خلال مليون جرثومة لإيجاد جين معيّن. المشكلة الأساسية، التي ليست لها حلّ عامّ، أن يتم وضع سلسلة (دي إن أي: ـ DNA ـ) المطلوبة فقط ـ الجين الهيكلي المطلوب ـ في بكتيريا.

يتم الحصول على جين صحيح خلال موقف معين مناسب للبروتين الصغير جداً. سلسلة الحوامض الأمينية والشفرة الجينية سيتوقّعان سلسلة القواعد التي يمكن تحديد تلك الأحماض الأمينية منها، ويمكن أن يتم تركيب جزيئة دي إن أي: مطابقة كيميائياً.

قام بعض العلماء مثل كيبتشي أتاكورا بعمل تجارب لهورمون صغير يتضمّن **١٤** حامض أميني، وتوصلوا إلى أنه كلما طال امتداد (دي إن أي: ـ DNA ـ) يكون أصلب، فيصبح الامتداد لـ (دي إن أي: ـ DNA ـ) يتألف من **١٠٠** قاعدة لـمَدَّة طويلة صعبة جداً. تتضمّن العديد من الهورمونات الصغيرة من **٥٠** إلى **١٠٠** حامض أميني، أما الإنزيمات فلها

مدى بروتين آخر من ٢٠٠ إلى عدّة آلاف من الأحماض الأمينية في الطول. علاوة على ذلك، يمكننا لا يمكننا التعرف على سلسلة حوامض أمينية للعديد من البروتينات المهمة.

في الحقيقة، سلسلة الحوامض الأمينية لبعض هذه البروتين أصبح متوفر فقط خلال تسلسل دي إن أي: مستنسخ. إنّ الجين الهيكلي المطلوب حالي، بالطبع، في مكان ما على (دي إن أي: ـ DNA ـ) للخلية الحيوانية. إنّ المشكلة تكمن في كيفية إيجادها، لكن حتى لو قدر لنا ذلك، المعلومات الهيكلية ستفرّق ـ كما ذكرنا آنفاً ـ بالامتدادات الطويلة للـ (دي إن أي: ـ DNA ـ) آخر.

على أية حال، المعلومات موجودة بالفعل بشكل مستمر، على ما يعرف بالحامض النووي الرسول (آر إن أي: ـ RNA ـ). علاوة على ذلك، تتخصّص خلايا مختلفة في تأليف البروتين المختلف، وسيكون النسيج الملائم للـ (آر إن أي: ـ RNA ـ) أو الرسول المطلوب ربطها سويّة مع الرسل الآخرين محتوياً للبروتين المشترك لبقية الخلايا. الأنسولين، على سبيل المثال، يتكون من قبل خلايا بيتا البنكرياس، التي تحوي في الـ (آر إن أي: ـ RNA ـ) الرسول الخاص بها على الأنسيولين بينما لا تحتوي الخلايا الأخرى عليه، بالرغم من أنّ جين الأنسيولين موجود في (دي إن أي: ـ DNA ـ) كلّ خلية... ثمّ إنّ المهمّة تحويل لنقل المعلومات الهيكلية المطلوبة من (آر إن أي: ـ RNA ـ) رسول الخلية في (دي إن أي: ـ DNA ـ)، الذي يمكن أن يستنسخ.

الهندسة الوراثية أو هندسة الجينات: يعرف معجم المصطلحات العلمية المعتمد عالمياً الهندسة الوراثية أو الهندسة الجينية، بأنها: عملية التدخل أو التعديل الذي يحصل للمكونات الوراثية أو المسؤولة عن نقل الصفات الوراثية أو الموروثة (hereditary) للكائن الحي، التي تعرف بالجينات والموجودة في الحامض النووي الرايبوزي (DNA). وقد دخلت هذه التقنية في تحسين صفات أو لإزالة خصائص غير مرغوبة أو لإنتاج

تلك الجديدة المرغوبة. فمثلاً هندسة الجينات تستعمل لزيادة إنتاج الطعام الحيواني والنباتي؛ لتشخيص المرض، لتحسين المعالجة الطبية، لإنتاج اللقاحات والمخدّرات المفيدة الأخرى؛ وللمساعدة على التخلّص من النفايات الصناعية. متضمّن في تقنيات هندسة الجينات التربية الانتقائية للنباتات والحيوانات، hybridization (إعادة إنتاج بين النوع المختلف)، وحامض recombinant الريبوسي نووي ناقص أوكسجين المعروف بالـ (دي إن أي) ـ deoxyribo nucleic acid (DNA) ـ .

تمكّن هندسة الجينات العلماء من إنتاج نسخ الخلايا أو الكائنات الحية التي تحتوي نفس الجينات.

١. يستعمل العلماء إنزيمات تقييد لعزل قطعة الحامض الريبوسي النووي الناقص الأوكسجين (دي إن أي)، الذي يحتوي جين جدير بالاهتمام ـ على سبيل المثال، الجين الذي ينظّم إنتاج أنسولين.

٢. يتم نزع بلازمية من بكتيريا وتعالج بنفس إنزيم التقييد، وبهذا يمكن التهجين نهايات الأجزاء اللزجة أو الدبقة في حامض دي إن أي تكميلي.

٣. إعادة دمج البلازمية الهجينة في البكتيريا، حيث يلوى أو يلف كجزء من دي إن أي: الخلية.

٤. عدد كبير من الخلايا المطابقة (النسخ) يمكن أن يثقّف وتنتزع منتجات جينهم للاستعمال الإنساني.

٥. إنّ التلاعب بالبصمة الوراثية لحامض الـ (دي إن أي) المركّب لوضع وإبقاء جين جديد في البكتيريا يدعى الاستنساخ، الذي بهذا المعنى يعني: عزل سلسلة دي إن أي: معيّنة جديدة في كائن حي واحد الذي ينتشر لتشكيل سكان من أحفاد مطابقين أو ما يعرف بـ (النسخ). هناك طريقان ملائمان لتطبيق هذه التقنية، الأولى طريقة أخذ قطعة دائرية صغيرة للـ (دي إن أي) تدعى البلازمية (plasmid) التي تعتبر واسطة لتقديم دي إن أي جديد في البكتيريا. تحمل هذه البلازمية (plasmid) فقط بضعة جينات

لتتشكل في عدّة نسخ داخل البكتيريا بوظائف جين البكتيريا، وتبقى هذه الجينات منفصلة عن المجموعة الرئيسة للجينات البكتيرية المحمولة على لفة أو دائرة الـ (دي إن أي) حوالى ١٠٠٠ مرة أكبر. بدلاً عن ذلك فإن تلك البلازمية الواسطة يمكن أن تكون فيروس ينمو في البكتيريا. مثل هذه الفيروسات لها عادة حوالى ١٠ إلى ٥٠ من جينات (بينما البكتيريا لها عدّة آلاف من الجينات) ويمكنها حمل أجزاء جديدة أخرى من الـ (دي إن أي).

خلال التقدّم الأخير في هندسة الجينات، تمكن العلماء من عزل جين فردي (أو مجموعة الجينات) من كائن حي واحد، ومن ثم زرعه في الكائن الحي الآخر الذي يعود إلى نوع مختلف. الأنواع المختارة كمستلم عادة ما تكون لها إمكانية إعادة إنتاج بشكل لا جنسي، مثل: البكتيريا (bacterium) أو الخميرة (yeast). لذلك فإن هذه الأنواع قادرة على إنتاج نسخة الكائنات الحية، أو الخلايا، الحاوية على نفس الجين أو الجينات الأجنبية، لأن البكتيريا، الخمائر، وغيرها من الخلايا الأخرى التي تتضاعف بسرعة، تجعل هذه الطرق ممكن إنتاج العديد من نسخ جين معيّن. النسخ يمكن عزلها ومن ثمّ تستعمل للدراسة، كما هو الحال في تحرّي الطبيعة الكيميائية وتركيب الجين أو للأغراض الطبية والتجارية (على سبيل المثال، لجعل الكميات الكبيرة لمنتج جين مفيد مثل: الأنسولين، الإنترفيرون، وهرمون النمو). هذا الأسلوب يدعى الاستنساخ لأنه يستعمل نسخ الكائنات الحية أو الخلايا؛ لاستخدامها في البحوث ذات الأهمية الاقتصادية والطبية العظيمة وموضوع البحث النشيط. . . الحيوانات المطابقة التوأمية قد تنتج باستنساخ أيضاً. فقد أزيل جنين في مراحله المبكّرة من الرحم ومن ثم تم فصله، ثمّ وضع كلّ جزء من الجنين الأصلي المنفصل في رحم بديل لغرض إنتاج نسختين من الجنين. حالة الاستنساخ هذه طبقت في الثدييات مثل: الفئران والخراف، وأنتجت حالات بهذه الطريقة، التي تدعى بالانفصال أو الانشقاق الجنيني.

تعرف النسخة والاستنساخ في معجم المصطلحات العلمية المعتمد

عالمياً بأنها: (النسخة) (clone)، كائن حي، أو مجموعة الكائنات الحية، أشتق من الكائن الحي الآخر باستخدام عملية منتجة غير جنسية (لا جنسي)، وكلمة (نسخة) قد تؤخذ على الخلايا الحية صعوداً إلى الكائنات الحية الكاملة، لذا فإن مجموعة الخلايا التي تنجم عن خلية واحدة تدعى نسخة أيضاً. عادة ما تكون أعضاء النسخة مطابقة في الخصائص الموروثة، أي: الجينات ـ ما عدا أيّ اختلافات سببها التغير الطبيعي أو الصناعي ـ لأعضاء النسخة الأصل، فحالة التوائم المطابقون (Identical twins) على سبيل المثال التي تنشأ من قسم بيضة مخصّبة واحدة، يمكن تسميتهم بالنسخة، بينما التوائم غير المطابقون (nonidentical twins)، الذين نشأوا من بيضتين مخصّبتين منفصلتين، ليسوا بنسخة. وهناك حالات أخرى في عالم الأحياء يدخل ضمن هذا التعريف مثل الكائنات الحية المعروفة ببروكرويتوس (prokaryotes) التي تطلق على مجموعة (البكتيريا) والكاينوبكتريا (cyanobacteria)، عدد من الكائنات الحية البسيطة الأخرى مثل أكثر البروتوزونس (protozoans)، العديد من الطحالب الأخرى، وبعض الخمائر، كل هذه الأنواع يعيد إنتاج جنسه بالاستنساخ، كما يعمل بعض الكائنات الحية الأعلى رتبة مثل شجرة الحور المهتزّ أو الهندباء (like the dandelion or aspen tree)... والاستنساخ البشري عموماً هو محاولة ولادة كائنات بشرية متشابهة الصفات مع الأصول، دون استخدام طرق الولادة والتكاثر الطبيعية التي خلقها الله تعالى وسنها لمخلوقاته.

التطوير الآخر كان الاكتشاف المتعلق بنواة الخلية الحية بكاملها بما تحتويه من كامل مجموعة الكروموسومات، فقد أمكن أخذ نواة من خلية وحقنه في بيضة مخصّبة بعد إزالة نواتها. انقسامات البيضة ستتأثر بانقسامات النواة الجديدة، ومن ثم نوى السليل الناتجة عن الانقسامات يمكن تباعاً حقنها في بيوض مخصبة جديدة. بعد عدّة حالات من هذه الانقسامات والانتقالات، قد تتمكن النوى من توجيه تطوير نمو البيض إلى كائنات حية جديدة تامّة ومطابقة وراثياً إلى الكائن الحي الذي أخذت منه النواة الأصلية. هذا الأسلوب من الاستنساخ نظرياً قادر على إنتاج أعداد

كبيرة من الأشخاص المطابقين وراثياً، وقد أجريت تجارب لهذه التقنية بنجاح على الضفادع والفئران.

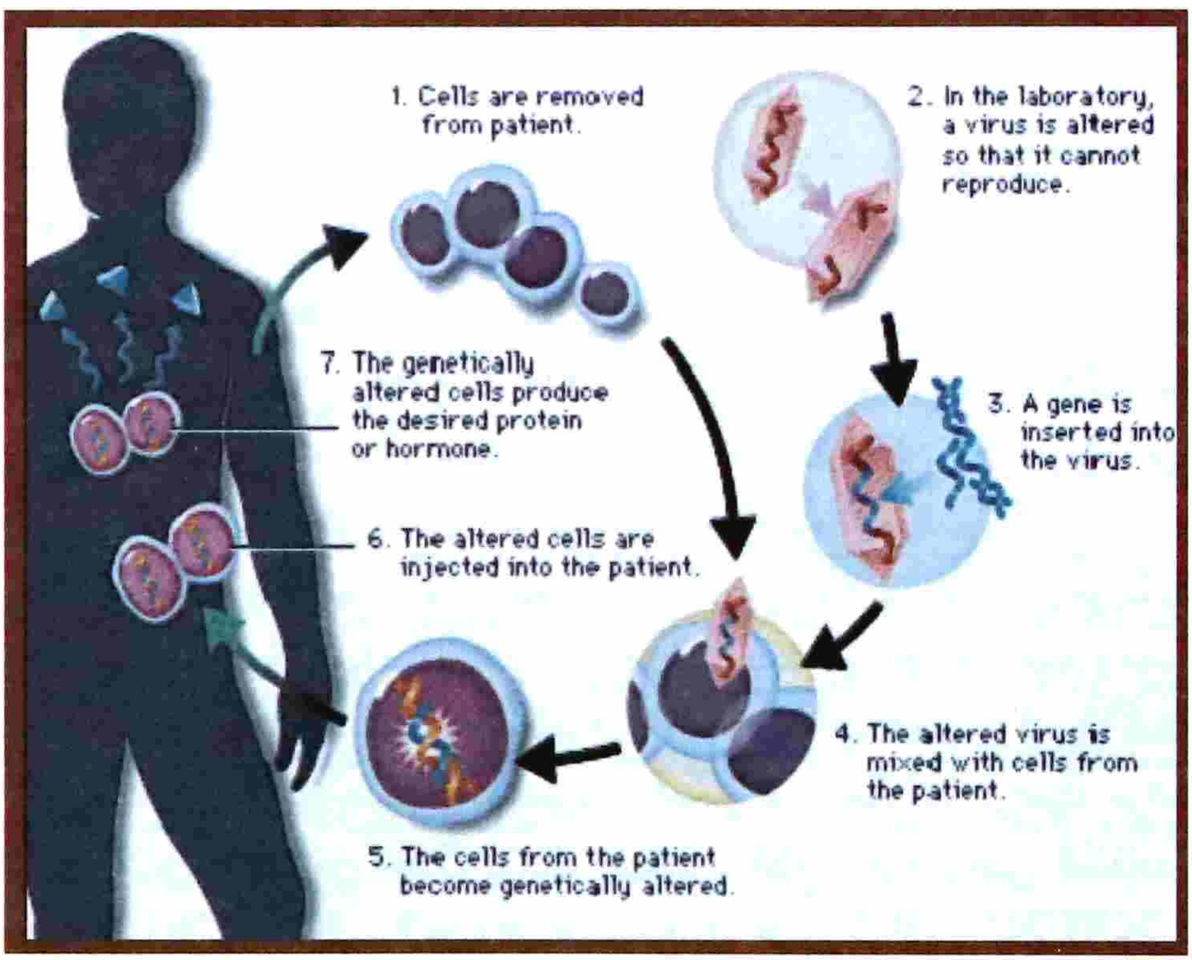
التقدّم في استنساخ الثدييات الأعلى في المراحل ما بعد المرحلة الجنينية المبكّرة تمثل تحدّي هائل. الجينات في الخلايا خلال مراحل الحياة الجينية المبكّرة تحمل الصفات المعرفة والمشفّرة التي تمكّن الخلايا للتطوير في أيّ جزء الجسم. لكنّ الشكّاكين نظّروا بأنه حالما الخلايا تتشكّل في مكوّنات الجسم المعيّنة، فإنها تفقد القابلية فيما بعد لإعادة بناء كامل الكائن الحي من المحتويات الوراثية للنواة. على أية حال، في يوليو (تموز) من عام **١٩٩٦**، تمكن فريق من علماء إسكتلنديين من إنتاج المولود الحيّ الأول لخروف استنسخ من لبون بالغ. قشط الفريق خلايا جلد من ضرع خروف متبرع (خروف أ)، وهذه الخلايا كانت مجوّعة بشكل مؤقت من المواد المغذّية لإيقاف تطوير الخلية. بينما كانت بيضة غير مخصّبة قد أزيلت من خروف ثاني (خروف ب)، وتم أيضاً إزالة مادّتها النووية لمحو الخصائص الوراثية من بيض المتبرع. خلية جلد من الخروف الأول (أ) الحاوي على نواة بالمادّة الوراثية دمج بالبيض الغير المخصّب من الخروف (ب)، فنتج عن ذلك بيض بمجموعة كاملة من الجينات، بدأ بالانقسام ووضع في رحم أم بديلة (خروف جـ). طوّر الجنين عادة وتم حمله ومن ثم وضعه بسلامة، وأطلق على العجل المولود (دولي)، هذا الخروف قدّم إلى العالم في فبراير (شباط) من عام **١٩٩٧**.

بينما دولي عندها أغلب الخصائص الوراثية للخروف الأول (أ)، فهي ليست نسخة صحيحة، فليست جميع الجينات للحيوان توجد في نواة الخلية. هناك بضعة دزينة جينات التي تستقرّ في المايتوكوندريا (mitochondria) خارج النواة في سايتوبلازم (cytoplasm) الخلية. في حالة دولي، بعض هذه الجينات كانت مجهّزة من قبل بيض المتبرع، أي: الخروف ب.

الهندسة الوراثية (الشكل **٤٢**) إذن هي التقنية التي تتعامل مع

الجينات أو الوحدات الوراثية المتواجدة على الكروموسومات، فصلاً ووصلاً وإدخالاً لأجزاء منها من كائن إلى آخر بغرض إحداث حالة تمكن العلماء من معرفة وظيفة (الجين)، أو بهدف الحصول على طبعات كثيرة من نواتجه أو بهدف استكمال ما نقص منه في خلية مستهدفة.

وبعد أن عرف العلماء طبيعة ووظيفة الصبغيات أو الكروموسومات وهي أجسام صغيرة جداً لا ترى بالعين وتوجد داخل كل خلية، وهي مكونة من أشرطة مسجل عليها صفات الكائن المادية، وهذه الأشرطة تسمى الجينات. وتقدم العلم فاكتشف أن هذه المورثات أو حاملات الصفات ما هي إلا سلم مزدوج من مادة تسمى: D.N.A الحمض النووي المعروف بحامل الشفرة الوراثية وبعدها درس العلماء خصائصه وتعرفوا عليها، فوجدوا:



الشكل (٤٢): التعديلات الجينية ـ عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م ـ

١ ـ أن D.N.A هو حامل الشفرة الوراثية.

٢ ـ أن الصفات التي يحملها تترجم منه إلى بروتينات تتجسد على هيئة الصفة المطلوب تنفيذها.

٣ ـ أن كل خيط يمكن أن يكون قالباً يتكون عليه خيط جديد، يتزاوج معه مستخدماً وحداته البنائية من السيتوبلازم.

٤ ـ أنه يمكن قطع ووصل هذا اللولب المزدوج بوسائل تقنية متعددة وفي أماكن مختلفة. كما يمكن بسهولة فصل زوجي اللولب.

٥ ـ أنه يمكن قص ولصق قطعة منه من مكان لآخر.

٦ ـ أن تغييراً أو تدميراً يشوه هذا النظام يؤدي إلى: إما نتيجة قاتلة للكائن أو حالة مرضية مترتبة على تعطل صفة من صفاته التي تختلف من حيث أهميته.

٧ ـ إن تركيب D.N.A ومكوناته هي [سكر، وأدنين، وفوسفات] وهذه التركيبة مشتركة في جميع الكائنات من الفيروس إلى الفيل.

وهذه الملحوظات فتحت الطريق أمام العلماء لمزيد من التجارب من خلال إدخال وإخراج أجزاء من هذه الشفرة الوراثية، ومن خلال قطع ووصل أجزائها بل محاولة إدخال أجزاء من D.N.A لكائن معين إلى أجزاء من D.N.A لكائن آخر. ومن خلال ذلك انفتحت الأبواب أمام علوم ما يسمى بالهندسة الوراثية، فقد تمكن العلماء من إدخال جينات (مورثات) من حيوان إلى بكتيريا، بل من إنسان إلى بكتيريا أو حيوان، وكانت المفاجأة المذهلة أن البكتيريا المطعمة بالجين الغريب أخذت في الانقسام لتنتج طبعات كثيرة من هذا الجين، أُمكن من خلالها دراسته دراسة مستفيضة، بل أُمكن من خلال إدخال جينات ـ قطع حاملة لبعض الصفات ـ معينة من الإنسان إلى الحيوان أن نحصل على نواتج ذلك (الجين) بكميات كبيرة من خلال ألبان هذا الحيوان. فأُمكن من خلال هذه الهندسة الحصول على الأنسولين البشري وعامل التجلط البشري بل عوامل إذابة

الجلطة، وعامل النمو البشري بكميات كبيرة ما كان للإنسان أن يصل إليها أبداً من مصادرها[١].

يقول (إيرفين شار جاف) أحد مؤسسي علم البيولوجيا الجزيئية: إن اللعب في الجينات يعرضنا للخطر. ويقول (وليام بيتز) عالم الهندسة الوراثية وصاحب مؤلف الهندسة الوراثية للجميع: « إن وظيفة معظم ما نحمله من D.N.A لا يزال سراً، والحقيقة أن معظمه يبدو بلا فائدة، وأن ٩٠٪ من بعض أطوال الجينات لا يحمل معلومات، ويقول أيضاً: إن علماء البيولوجية لا يعلمون إلا القليل جداً من معضلة أسرار الجينات، وإن العلماء إذا أدخلوا جيناً (صفة) في خلية مستهدفة فسيواجه هذا الجين المدخل أحد مصيرين، إما أن يلتحم بـ (D.N.A) الموجود فعلاً في الخلية أو يظل منعزلاً عنه كمقطع مستقل، والعلماء لا يستطيعون أن يحددوا ماذا سيحدث؛ بل كل ما يعملوه هو أن يقوموا بإلقاء الشفرة الوراثية المأخوذة من كائن في الخلية المستهدفة، ثم ينتظرون فقد تستطيع الخلية دمجها في المكان المناسب وقد لا تستطيع ولا علم للعلماء بالنتيجة مسبقة ولا دخل لهم في إتمامها الدقيق. وقد تؤدي بعض تقنيات الهندسة الوراثية المصاحبة للجينات المدخلة إلى الخلية المستهدفة إلى إكساب الخلية صفات سرطانية كما يحدث أحياناً نتيجة استخدام الفيروسات أو مكوناتها لدمج جين معين في خلية حيوانية مستهدفة.

وفي كتاب مستقبلنا الوراثي للجمعية الطبية البريطانية يقول علماء الهندسة الوراثية: (إن التحوير الوراثي يستخدم لعلاج الأمراض الوراثية الخطيرة، أما احتمال أن يستطيع الوالدان في يوم ما طلب أطفال بخصائص معينة فإن هذا ليس أمراً ممقوتاً فحسب، وإنما هو أيضاً لا يحتمل قط التوصل إليه). ونجد في هذا المرجع العالمي أيضاً: (والفوائد المباشرة

---

(١) أضواء على الهندسة الوراثية، الدكتور حسين اللبيدي، مدير مستشفى وعضو هيئة الإعجاز العلمي بمكة المكرمة، وعضو جمعية الإعجاز العلمي بالقاهرة وجنوب الوادي.

للعلاج الجيني الناجح للخلايا الجسدية قد تكون أمراً واضحاً، أما التأثيرات المستقبلية وعلى المدى الطويل فهي مما قد يصعب التكهن به، فمن الممكن مثلاً أن يحدث خطأ في إيلاج الجينات، يؤدي إلى تحول الخلية إلى خلية سرطانية مع عدم ظهور السرطان إلا بعد سنين تالية لذلك).

وخلاصة كل ذلك: أن حقل الهندسة الوراثية لا يتعدى تسخير البكتيريا أو الحيوانات لإنتاج بروتينات تستخدم لعلاج بعض المرضى الذين يعانون من نقص وراثي في هذه المركبات، بمعنى أن هذه البكتيريا أو الحيوانات المستخدمة لإنتاج المطلوب تعويضاً لما فقد من الإنسان، ما هي إلا كائنات تسخر لعمل ذلك، حتى أن أحد كبار علماء الهندسة الوراثية أطلق على هذه الكائنات المسخرة تعبير: (حمير مسخرة للعمل). وكذلك عمل العلماء لمحاولة إدخال بعض الجينات المفقودة أو المعطوبة يدخل من باب تسخير هذه الجينات لصالح العودة بها إلى حالتها المفطورة عليها وهو من باب العلاج والتداوي.

جاء في مجلة العلوم الأمريكية مجلد **١٣** عدد **٤** أبريل **١٩٩٧** (التي تصدر باللغة العربية في دولة الكويت) ما يأتي: (في عام **١٩٨١** أوضح (W.J كوردن) وزملاؤه في جامعة يال: أن الجنين المخصب لفأر يستطيع أن يدمج مادة جينية غريبة (D.N.A) في صبغياته (موروثاته) وبعدها جاء علماء من جامعة (أوهايو) الذين برهنوا أن الجين (وهو قطعة من D.N.A تحمل رموزاً لبروتين معين المأخوذ من الأرنب يمكن أن يؤدي وظيفته في الفأر، بعد حقنه في جنين فأر وحيد الخلية)، وكان من المدهش أن لاحظ العلماء أن D.N.A الغريب والمحقون من خلايا الأرنب إلى خلايا الفأر سرعان ما يتكامل مع صفات الفأر، ويحتمل أن تكون الخلية ميزته على أنه قطعة مكسورة من D.N.A الخاص بها الذي يحتاج إلى ترميم. وفي **١٩٨٧** ظهر اكتشاف هام آخر يتعلق بالحيوانات المحورة جينياً، فقد قام مجموعة من العلماء بابتكار وسائل لتنشيط الجينات الغريبة في الغدة الثديية للفأر، كان من نتيجتها تكوين جزيئات بروتينية غريبة وإفرازها في حليب الفأر المحور جينياً.

كما تمخضت هذه الأبحاث الفذة على إمكان إنتاج البروتين البشري (منشط البلازمينوجين)، من خلال إدخال الجين البشري حامل هذه الصفة في الخلايا المنتجة للبن في حيوان مختار، لتكون النتيجة أن يخرج هذا البروتين بكميات كبيرة في لبن الحيوان لاستخدامه كوسيلة للعلاج في حالة نقص هذا البروتين في المرضى من البشر. وقد طبقت هذه التقنيات في إنتاج بروتينات علاجية هامة مثل: البروتينات المانعة للنزيف والمانعة للتجلط، ومن قبل أُمكن تخليق الأنسولين البشري من خلال إدخال جين بشري.

أما عملية التهجين في السلالات الحيوانية والنباتية مثلاً، فلا تدخل ضمن قضية التغير والتبديل، لأن التهجين لا تغيير فيه بل تبقى الصفات في مكانها وعلى هيئتها، ولكن يتم مزاوجة صفات من كائن بصفات من كائن من نوعه، كما يتم تزاوج مورث يحمل صفة الطول (مثلاً) مع مورث لا يحملها؛ ليكون الناتج حاملاً لصفة الطول وقس على ذلك.

أما التدخل لتغيير خلق إلى هيئة أخرى كإنتاج إنسان أخضر أو طفل عبقري فهذا من المستحيل عقلاً ونقلاً؛ فأما عقلاً: فلأن العلماء لا يعلمون من أسرار الجينات إلا القليل، ولأن القضية ليس جين معين بل علاقات جينية متشابكة ومتداخلة في شبكة لا يحيط بها إلا الخالق الباري المصور، ولأن الملاحظة العملية أكدت خطورة التغيير على الكائن الحي. وأما نقلاً فلأن الحق يقول: ﴿. . . فِطْرَتَ ٱللَّهِ ٱلَّتِى فَطَرَ ٱلنَّاسَ عَلَيْهَا لَا تَبْدِيلَ لِخَلْقِ ٱللَّهِ ذَٰلِكَ ٱلدِّينُ ٱلْقَيِّمُ . . .﴾ الآية.

وها هم العلماء النابهين يعقدون المؤتمرات ويحزرون من اللعب بالجينات تغيراً وتبديلاً بدرجة تخرجها عن فطرتها خوفاً من أن تتكاثر وتنطلق في البيئة وتخرج منها أجيال مدمرة أو تخل بالتوازن البيولوجي الذي خلقه الله بمقدار علماً وحكمةً: ﴿وَكُلُّ شَىْءٍ عِندَهُۥ بِمِقْدَارٍ﴾ الآية، بل ها هم العلماء الراسخون في العلم يحزرون من إمكان أن تتحول الخلية المسالمة إلى أخرى سرطانية قاتلة نتيجة اللعب بجيناتها تبديلاً وتغييراً.

لا شك أن ابتكار علوم الهندسة الجينية ومشروع الجينوم أدى إلى منافع منها معرفة أسرار الصفات الوراثية لجميع المنظومات الحية وعلى رأسها البشر، لكن التلاعب بهذه الصفات بشكل عشوائي غير منضبط أدى لنتائج كارثية تخرج التقارير والبحوث بها علينا كل يوم.

هناك استخدامات للهندسة الجينية تفيد في النباتات وأخرى مضرة كالأغذية المعالجة وراثياً، وهناك استخدامات في الهندسة الجينية مهمة في البشر كهندسة الأعضاء المفقودة وإن كانت بعد في بداياتها وليس من الصحيح الحكم عليه. كذلك هناك أضرار خطيرة من جراء استخدام الهندسة الوراثية والاستنساخ في عالمي الحيوان والإنسان[١].

تبين الأشكال أدناه بعض نتائج التلاعب الخطير بالجينات في الدواجن والطيور، الذي قد يكون أحد أسباب انتشار أمراض غريبة فيها، مع أسباب التغذية المعدلة جينياً التي استحدثت في السنوات الأخيرة، وكان نتيجة هذا الانفلات الجيني انتشار كل تلك الأمراض الجديدة التي لم تكن في سابق عصرنا، كما تنبأ المصطفى ﷺ في الأحاديث التي تطرقنا لها في الفصل الثاني.

من النواحي القانونية والاجتماعية فإن قضية استنساخ البشر مثلاً له مضاعفات عديدة تشمل الفرد والأسرة والمجتمع، فبالنسبة للفرد هذا صورة طبق الأصل من الشخص الذي أخذ منه الخلية الجسدية والصورة لا تستطيع أن تكون أصل، يريد أن يكون نفسه بينما الأم والأب يريدان أن يكون الابن المستنسخ صورة طبق الأصل منهما، وهو ما يخلق نوعاً من التضاد بين الأب والابن، واختلاط الأنساب هنا قائم لأنه لو افترضنا على

---

(١) أضواء على الهندسة الوراثية، الدكتور حسين اللبيدي، مدير مستشفى وعضو هيئة الإعجاز العلمي بمكة المكرمة، وعضو جمعية الإعجاز العلمي بالقاهرة وجنوب الوادي.

أفضل الظروف أنه أخذ من أب وأم لا ينجبان ـ لعدم وجود مبيض في الأم مثلاً، أو وضع ما في رحم الأم ـ وهو نسخة طبق الأصل من الأب، لكن هذا الأب لا يمت بأية صلة إلى الأم، من الناحية الجينية وبالتالي لو أن الأم تريد هي الأخرى أن تنجب بنتاً، فلن تمت بأي صلة إلى الأب إذن العلاقة بين الزوج والزوجة كالعلاقة بين الولد والبنت، حيث إنه بالتبعية أبنائهم لا يمتوا لبعض بصلة فيمكن أن يتزوجوا (الأخ يتزوج أخته)، وندخل في مشكلة أخرى وهي المواريث. ومن ناحية أخرى من المحتمل أن يرتكب أحدهما جريمة والآخر يقع فيها لأن البصمة الجينية للاثنين واحدة. أما بالنسبة للمجتمع، فتلك الحالات المجتمع غير قابل لاستيعابها، فسوف يصبح مجتمعاً مفكك أسرياً، مجتمع يعبد العلم للعلم لا يوجد به أخلاقيات أو سياج محيط يحميه من جنوح العلم، وهو ما سوف يقود الإنسان لأن يضع نهايته بيديه عملاً بالآية الكريمة في قوله تعالى: ﴿ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ ٱلَّذِى عَمِلُوا۟ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾﴾ [الروم: ٤١]. كما أن هناك من الأضرار الخلقية والفكرية والاقتصادية لشيوع هذه المسألة ما لا يخفى على أي عاقل أو لبيب.

لقد تناول القرآن الكريم والسُّنة النبوية علوم الوراثة وقوانينها بين الأحياء بشيء من الإعجاز والسبق العلمي المذهل، منه ما توصل إليه حديثاً بعد إنجاز مشروع الجينوم، وهو ما بيناه في كتاب آخر [(١)]. كما يمكن أن نقرر الحقائق التالية في هذا المجال، فكل يوم جديد يضيف دليلاً على السبق والإعجاز العلمي في القرآن الكريم والسُّنة النبوية الشريفة، في التوارث وقوانين الوراثة بين الأحياء، التي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

١. أولى حقائق علم الوراثة أذيعت منذ **٩٣** عاماً بالتحديد، في حين

---

(١) راجع كتابنا (الوراثة والاستنساخ) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

ذكرها القرآن الكريم منذ ١٤١٤عاماً، بالتحديد أيضاً، وكذلك تحدثت السُّنة عن الكثير من هذه الحقائق المرتبطة بقوانين الوراثة والتوارث.

٢. في مجال الاختلافات بين الكائنات الحية الحيوانية والنباتية، تكلم القرآن الكريم وذكر الكثير عن هذا الاختلاف وبين أسبابه ولفت الأنظار إلى ذلك.

٣. في مجال الإنسان دعا القرآن الكريم إلى تحسين النسل واختيار الزوجة وحرّم الكثير من النساء بالنّسب أو بالرضاع. ولقد كشف علم الوراثة الحديث أسباب هذا التحريم (التحريم بالرضاع) وأمط اللثام عن الأخطار التي تحدث إن لم يكن الإسلام قد شرّع هذا التحريم.

٤. والمعلوم أن قوانين الوراثة بين الأحياء ثابتة. والله وحده هو الذي يستطيع استبدالها وتغييرها في، أي: وقت عن طريق ما أطلق عليه علم الوراثة: (الطفرة) Mutation، التي تحدث كل عشية أو ضحاها في الأحياء. والجدير بالذكر أن إحداث الطفرة صناعياً ممكن لكنها كلها، (أي: الطفرات الصناعية) تكون مميتة وضارة ومتنحية.

٥. قوانين التوارث والوراثة بين الأحياء لا تترتب عليها نتائجها ترتب المسبب على السبب، إلا بإذن الله سبحانه وتعالى. وتوجد الأمثلة الكثيرة في عالمي الأحياء (النبات والحيوان) تؤكد ذلك.

٦. وقف الإسلام ضد تعقيم بعض الفئات، كضعفاء العقول والمعتوهين وغيرهم كثير، لأسباب ليست دينية فحسب، بل وراثية أيضاً، كشف عنها علم الوراثة الحديث، وسبقه بهذا الإعجاز العلمي للقرآن الكريم والسُّنة النبوية الشريفة.

٧. في مايو سنة (١٩٨٥) توصل علماء يابانيون إلى أن تغذية الصغار في عمر أقل من ٧٠٠ يوم على لبن مرضعة غير أمه يجعل هناك الكثير من الصفات الوراثة المشتركة بين الطفل الرضيع والسيدة المرضع، وبذلك تحقق الإعجاز والسبق العلمي حينما حرم بالرضاع ما يحرم

بالنسب، وقد أمكن تعليل وبيان الحكمة من هذا التحريم الرباني[١].

بين الله تعالى في محكم كتابه ووضح رسول الله ﷺ في سننته الشريفة ما يوضح أن الإسلام يعطي لكل شيء حقه، فبينت الشريعة السمحة بتفاصيل وقواعد بينها الفقهاء والعلماء بما يعرف في علم الفقه وأصوله بالقواعد الفقهية التي تستنبط منها الأحكام، التي منها على سبيل المثال: «لا ضرر ولا ضرار»، و«الضرر يقدر بقدره»، و«الضرورات تبيح المحظورات»، «ما جاز لعذر بطل بزواله»، «المشقة تجلب التيسير»، «الأصل في المضار التحريم»، وغيرها[٢].

وقد بين الشرع الحنيف أن الأصل في الوجود هو الإنسان الذي خلق ليعبد الله بالطاعة والعمل الصالح والإعمار في الخُلُق والمجتمعات والبنيان. وأن الصحة تاج فوق رؤوس الأصحاء كما يعلمنا رسول الله ﷺ.

كما بين الإسلام الحنيف إن أي تحريم لاستخدام هذه المادة أو تلك أو هذه التقنية أو تلك إنما جاء بسبب ضرر يصيب البشرية من جرائه، كما هو الحال للخنزير أو الخمر وكما فصلنا في كتاب «الطب» ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية)، كما أنه جاء من خالقنا وخالق كل شيء العالم بخفايا الأمور التي تخفى على الناس رغم تطور علومهم وتحتاج لزمن طويل حتى تكتشف. وعلى هذا الأساس؛ فإن عملية الإفتاء بجواز تعميم الفائدة للناس في مضمار الهندسة الوراثية، أو عدم التعامل مع المسألة على عواهنها دون التمييز بين المفيد والمقبول شرعاً من عدمه، قد وضع أسسها وأرسى قواعدها أهل الفتوى من علمائنا الأفاضل.

---

(١) بإيجاز عن بحث (العلوم الزراعية في ضوء القرآن والسُّنة)، أ.د. إبراهيم سليمان عيسى أستاذ بكلية الزراعة جامعة الأزهر.

(٢) الوجيز في شرح القواعد الفقهية في الشريعة الإسلامية، الدكتور عبدالكريم زيدان، ط/١، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، ١٤١٨هـ - ١٩٩٧م، صفحات مختلفة.

أما المسألة الفكرية التي تحاول استغلال العلوم لإنكار وجود الخالق، ومن ثم إلغاء الأديان ليحل الفساد بين الناس، فإن هذا ما حذر منه الإسلام وكتابه الكريم أيما تحذير، فنبه أن الخلق من العدم هو من اختصاص الخالق جل وعلا، وأن الناس لو اجتمعوا على خلق جناح بعوضة أو ذبابة فما دونها فلن يستطيعوا ولو جمعوا لذلك ما في الكون من إمكانات:

﴿إِنَّ ٱللَّهَ لَا يَسْتَحْىِۦٓ أَن يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ مِن رَّبِّهِمْ ۖ وَأَمَّا ٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ فَيَقُولُونَ مَاذَآ أَرَادَ ٱللَّهُ بِهَٰذَا مَثَلًا ۘ يُضِلُّ بِهِۦ كَثِيرًا وَيَهْدِى بِهِۦ كَثِيرًا ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِۦٓ إِلَّا ٱلْفَٰسِقِينَ ﴿٢٦﴾﴾ [البقرة: ٢٦]. ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ٱتَّقُوا۟ رَبَّكُمُ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَآءً ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ ٱلَّذِى تَسَآءَلُونَ بِهِۦ وَٱلْأَرْحَامَ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا ﴿١﴾﴾ [النساء: ١]. ﴿هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ وَجَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا لِيَسْكُنَ إِلَيْهَا ۖ فَلَمَّا تَغَشَّىٰهَا حَمَلَتْ حَمْلًا خَفِيفًا فَمَرَّتْ بِهِۦ ۖ فَلَمَّآ أَثْقَلَت دَّعَوَا ٱللَّهَ رَبَّهُمَا لَئِنْ ءَاتَيْتَنَا صَٰلِحًا لَّنَكُونَنَّ مِنَ ٱلشَّٰكِرِينَ ﴿١٨٩﴾﴾ [الأعراف: ١٨٩]. ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَٱسْتَمِعُوا۟ لَهُۥٓ ۚ إِنَّ ٱلَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ ٱللَّهِ لَن يَخْلُقُوا۟ ذُبَابًا وَلَوِ ٱجْتَمَعُوا۟ لَهُۥ ۖ وَإِن يَسْلُبْهُمُ ٱلذُّبَابُ شَيْـًٔا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ۚ ضَعُفَ ٱلطَّالِبُ وَٱلْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾﴾ [الحج: ٧٣]. ﴿خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ ٱلْأَنْعَٰمِ ثَمَٰنِيَةَ أَزْوَٰجٍ ۚ يَخْلُقُكُمْ فِى بُطُونِ أُمَّهَٰتِكُمْ خَلْقًا مِّنۢ بَعْدِ خَلْقٍ فِى ظُلُمَٰتٍ ثَلَٰثٍ ۚ ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ ٱلْمُلْكُ ۖ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ۖ فَأَنَّىٰ تُصْرَفُونَ ﴿٦﴾﴾ [الزمر: ٦].

يقول الله تعالى موضحاً المحاولات الشيطانية التي تدور في هذا الفلك التكفيري، التي بدأت منذ بداية وجود البشر على الأرض ولن تنتهي إلا بانتهاء العالم: ﴿إِن يَدْعُونَ مِن دُونِهِۦٓ إِلَّآ إِنَٰثًا وَإِن يَدْعُونَ إِلَّا شَيْطَٰنًا مَّرِيدًا ﴿١١٧﴾ لَّعَنَهُ ٱللَّهُ ۘ وَقَالَ لَأَتَّخِذَنَّ مِنْ عِبَادِكَ نَصِيبًا مَّفْرُوضًا ﴿١١٨﴾ وَلَأُضِلَّنَّهُمْ

وَلَأُمَنِّيَنَّهُمْ وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُبَتِّكُنَّ ءَاذَانَ ٱلْأَنْعَٰمِ وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُغَيِّرُنَّ خَلْقَ ٱللَّهِ ۚ وَمَن يَتَّخِذِ ٱلشَّيْطَٰنَ وَلِيًّا مِّن دُونِ ٱللَّهِ فَقَدْ خَسِرَ خُسْرَانًا مُّبِينًا ﴿١١٩﴾ يَعِدُهُمْ وَيُمَنِّيهِمْ ۖ وَمَا يَعِدُهُمُ ٱلشَّيْطَٰنُ إِلَّا غُرُورًا ﴿١٢٠﴾ أُولَٰٓئِكَ مَأْوَىٰهُمْ جَهَنَّمُ وَلَا يَجِدُونَ عَنْهَا مَحِيصًا ﴿١٢١﴾﴾ [النساء: ١١٧، ١١٨].

ذكرنا في فصل سابق معنى هذه الآية الكريمة من سورة النساء. فمعنى ذلك أنه كان من عادات العرب قبل الإسلام أنهم كانوا يقطعون آذان البهائم والأنعام، وكانت لهم عادات أخرى كالسائبة، والبحيرة، وكانوا يغيرون خلق الله تعالى بالوشم وفقء العيون وغير ذلك. وجاء الإسلام وحرمها، إلا أن كثيراً من هذه العادات استمرت إما لجهل الناس في أمور دينهم، أو لهوًى متبع، أو لغيره.

لاحظ البعد المستقبلي في الخطاب القرآني: لو لاحظنا الخطاب القرآني: اللام هنا تفيد التوكيد والمستقبل، والنون أيضاً تفيد التوكيد، وقد كررتا خمس مرات في هذه الآيات في ﴿لَأَتَّخِذَنَّ﴾، ﴿وَلَأُضِلَّنَّهُمْ﴾، ﴿وَلَأُمَنِّيَنَّهُمْ﴾، ﴿وَلَآمُرَنَّهُمْ﴾، ﴿وَلَآمُرَنَّهُمْ﴾. والتكرار في اللغة يفيد القصد من المعنى، أي: أن الأمر يتعدى عادة العرب وغيرهم في الجاهلية إلى زمن قادم.

اليوم وبعد **١٤٢٣** عاماً، في البرازيل يستنسخون ثوراً من خلية من أذن بقرة، ويغيرون خلق الله تعالى في التناسل، وتأمرهم أحلامهم بأن هذا سيؤدي إلى فوائد للبشرية، وتركوا الأسلوب الصحيح الذي أثبتت الأجيال صوابه ؛لأنه فطرة الله وناموسه وسنته، واتبعوا أسلوباً أعوج يعلم الله تعالى ما سيكون من وبال أمره على الجينات البشرية؛ لأن العلم أثبت أنه ما من خلي نلتهمها إلا وكان أثرها الجيني علينا سواء عاجلاً أم آجلاً. وما لجنون البقر وأمراض التغذية المهجنة وأمراض الحيوان والإنسان التي حدثت وتحدث حديثاً إلا دليلاً على وهم وخطأ ما يعتقدون. فقد ثبت بما لا يدع مجالاً للشك أنهم استعجلوا النتائج وقرروا بسرعة قبل أن يتأكدوا من نجاح التجربة، فقد أصيبت أغلب المخلوقات المستنلة بعاهات غير

موجودة بمثيلاتها من أصحاب التكاثر الطبيعي، بل إن قسم منها قد نفق.

هنا التلاعب بخلق الله وتغيير النواميس بشكل غير مدروس ومعتنى به على الوجه المطلوب أدى ويؤدي لتغيير البيئة الحياتية للنبات والحيوان، وأثر سلباً على الإنسان في حين يمكن معه الوصول لنتائج أفضل في تطوير الغذاء وحل مشكلة الغذاء العالمي بأساليب غير التلاعب الجيني المضطرب هذا. صحيح إن الهندسة الوراثية جلبت فوائد جمة لتطوير الواقع الإنتاجي الحيواني والزراعي بزيادة غلة الناتج الحيواني والنباتي، لكن ذلك يكون بعدم التلاعب بالتركيبة العامة للجينات وهندستها الربانية، بل يمكن أن تكون بتقوية جين معين لغرض زيادة منتجاته مع المحاذير التي تصاحب هذه العمليات وخطورتها كما يبين المختصون المنصفون. أما التلاعب دون أي محددات بحجة تطوير الواقع البيئي وتحسينه فهذا ما سيجلب لنا الويلات والكوارث.

ولتبيان هول ما يقوم به البشر اليوم من تلاعب غير مبرر بهندسة خلق الكائنات ووراثتها بحجة تطوير كمية الغذاء وتحسينه، نبين لكم إحدى الجرائم التي قامت بها بعض الشركات الغذائية الأمريكية والإسرائيلية كما في الشكل (٤٣).

فلقد قامت هذه الشركات بتمويل بحوث جامعية قامت بها جامعات إسرائيلية ونشرت نتائجها في **٢٢** مايو عام **٢٠٠٢**م، وكانت ترمي إلى تعديل وراثي على الدواجن بحجة تكثير كمية اللحم وتقليل الريش والعظم، فقامت بالتلاعب بجينات هذه الأمور وكانت النتيجة ما ترونه في الشكل (٤٣)، مخلوقات معطوبة مشوهة يرومون تقديمها لنا في الطعام، سبحانك اللّهم وبحمدك نشهد أن لا إلٰه إلا أنت نستغفرك ونتوب إليك مما يفعله المبطلون...

﴿هَٰذَا خَلْقُ ٱللَّهِ فَأَرُونِى مَاذَا خَلَقَ ٱلَّذِينَ مِن دُونِهِۦ ۚ بَلِ ٱلظَّٰلِمُونَ فِى ضَلَٰلٍ مُّبِينٍ ﴿١١﴾﴾ [لقمان: ١١].

❋ ❋ ❋

التلوث الفكري والخُلُقي والعقائدي

هذا النوع الأخطر من منظومة التخريب والتدمير المرتبط؛ بل هو المسبب لكل أنواع التلوثات التي بيناها في الفصول السابقة. ولا يتسع المجال لتناول هذا النوع بالتفصيل في هذا الكتاب لسعة وشمول هذا الموضوع، ولكن حسبنا أن نقول: إن هذا التلوث هو الدافع الرئيسي لموضوع كتابنا في البيئة وفسادها.

فاستخدام الإعلام المرئي والمسموع والمقروء للتأثير على نوازع الشهوة؛ كالملذات والنفوذ والقتل والمال، أدت إلى تكون ضغط نفسي هائل يضاف للضغط الاقتصادي والأمني والاجتماعي، الذي شكل مطارق وسنادين عديدة تطحن إنسان هذا العصر وتدفعه لاستخدام ما يعتقده متنفساً لما يعانيه، وعلى رأس ذلك كل ما يبعده عن واقعه، ومنها: المسكرات والمخدرات والمدمنات، وكذلك الانحرافات الخلقية واللهث وراء الشهوات وتقليد المنحرفين والشاذين وما إلى ذلك.

في هذا المجال يطول الشرح والتفصيل ونحتاج إلى مجلدات لشرح واقع مر فرضته علينا آلة الإعلام الغربية، وبنسق سريع مضطرب اضطراب أنفسهم التي عجنت وطحنت بمطارق المعامل ومحركات المكائن وزيوت التشحيم.

فأجيالنا تدمر بين أفلام الصغار المتحركة التي تدمر الطفل وبين أفلام وأغاني منحرفة تثير الشهوات الحيوانية الثلاث: الجنس، النفوذ، القتل. وأسماعنا وأبصارنا تسمم بين أفكار شاذة متخبطة لا منتمية وعلمانية أخطبوطية تبتلع كل تراث وسمو. وعقولنا تختزل وتخترق بشعارات جوفاء لا تطبيق فيها ولا روح كحقوق الإنسان والديمقراطية وغير ذلك، بينما دماء البشر تسيل كالأنهار في كل دول العالم، فأصبحت القدسية للكرسي لا للإنسان وللشعارات وحبر القرارات لا للأوطان والأمم والحضارات.



Two featherless chickens peck around in some grass May 22, 2002 at the Hebrew University in Rehovot. Israeli scientists at the Agriculture department of the university have genetically engineered bare-skinned chickens as part of a research project to develop succulent, low fat poultry that is environmentally friendly. The naked chicken, as the bird has been dubbed, would also save poultry farmers large amounts of money on ventilation to prevent their chickens from overheating. REUTERS/Havakuk Levison

الشكل (٤٣): دجاج معامل وراثياً في بحوث الجامعات الأمريكية والإسرائيلية، نقلاً عن رويترز، والتعليق لكم . . . إنه السبق القرآني في علوم الوراثة والتحذير من مغبة تغيير خلق الله بالطرق المغايرة لنواميسه ـ عن البحث الأصلي للجامعة العبرية المنقول عن رويترز ـ

وقد بين لنا إسلامنا الرائع الطريق والنجد والصراط السوي الذي يؤدي لسعادة الدارين، فمن شاء فليأخذ به فيسعد وإن تعب حيناً، ومن شاء فليتركه فيشقى وإن تمتع حيناً.

الفصل السادس

هندسة انقراض الجنس البشري

هندسة انقراض الجنس البشري

المقدمة:

بعدما بينا في الفصول السابقة ما يتعلق بالكوارث البيئية التي تعصف البشرية، تعريفها، تاريخها المدون، وما جاء من ذكر أمرها في كتاب الله العزيز. وبينا بالبحوث العلمية الرصينة الحقائق المتعلقة بمنظومة التدمير الشامل التي طالتها معاول التهديم باسم التمدن والتحضر لكل ما يحيط البشر من بيئة متوازنة، نصل بحضراتكم في هذا الفصل لحقيقة مفادها أن الإنسان يسير بما لا يدع مجالاً للشك نحو حتفه، إما بانقراضه بفعل تدميره لبيئته، أو لكارثة تصيبه جراء ما تقترفه يداه من مسك لمعاول التهديم الفكري والبيئي.

في هذا الفصل نتكلم بحول الله وقوته عن الانقراض البشري جراء تهديم البشر لنظامه البيئي وما ينتج عن ذلك من دمار.

حقائق خطيرة:

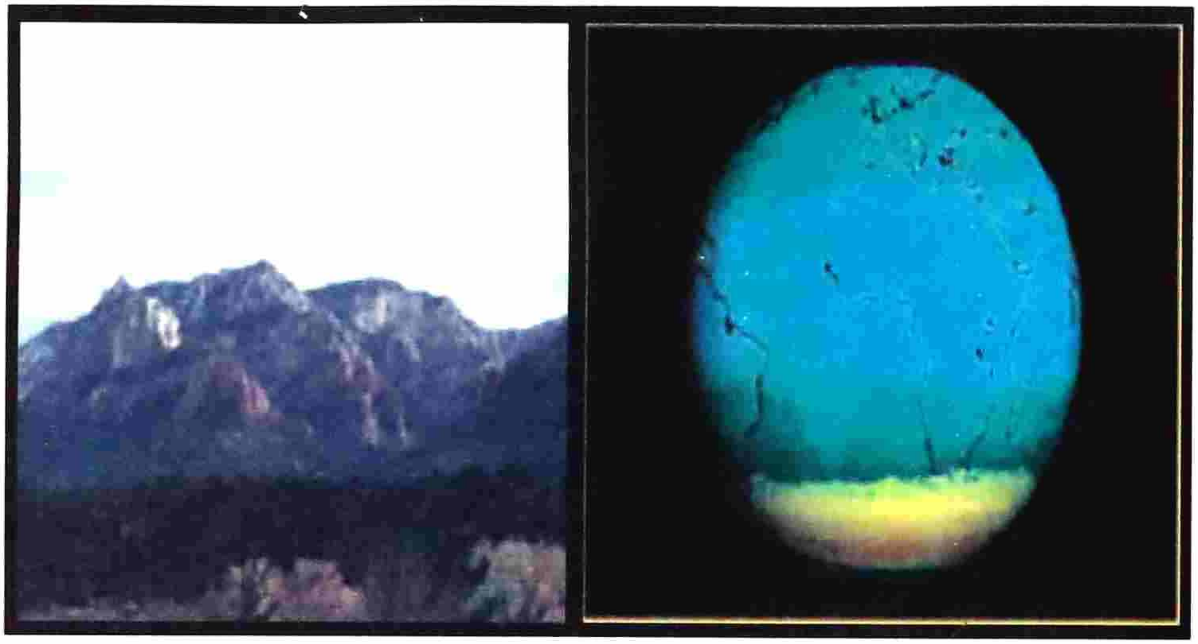
نبدأ أولاً باستعراض حقائق وبيانات قدمتها أرقى المنظمات العلمية العالمية، وهي تلك التابعة لمنظمة الأمم المتحدة. فمن بين ما بينته حقائق نشرتها لجان علمية متخصصة منبثقة من المنظمة الدولية ما كان من أمر أهم التطورات البيئية في عام **٢٠٠٢**م، (انظر: الشكل **٤٤**).

ملخص لأهم الأحداث البيئية خلال عام **٢٠٠٢** تنويعاً بين دراسات واكتشافات وكوارث بيئية وسط التطورات المذهلة التي شهدها عام **٢٠٠٢**، خاصة فيما يتعلق بالنواحي السياسية والتكنولوجية والاقتصادية، ومع دقات ناقوس الحرب التي أصبحت تدوي عالياً ووصل صداها إلى شتى أنحاء العالم مهدداً بحدوث تغيرات جذرية وسيادة جو من عدم الاستقرار، اتجهت أنظار العالم للبيئة وعلا صوت مناصريها مناشدين بالحفاظ على نظام الحياة على كوكب الأرض ومنع، أي: ضرر قد يلحق به. وأصبح الإنسان الذي دمر الأرض بالاختراعات النووية والتلوث وتخريب محميات الطبيعة والحروب والزحف العمراني، هو نفسه الذي يسعى لحمايتها بعد أن أصبح الدمار الذي صنعه يهدد بقاءه في بيئة صحية ونظيفة. فتوجه إلى إجراء الدراسات الهامة وعقد مؤتمرات بيئية، وتوصل إلى اكتشافات قيمة، واهتم بتقديم ابتكارات تساعد على حماية البيئة.

والطريف أن بعض مصممي الأزياء أيضاً حاولوا أن يضموا أصواتهم إلى صوت العلماء والخبراء المهتمين بالأمر، من خلال ابتكار ملابس وأزياء وإكسسوارات صديقة للبيئة.

وعلى صعيد آخر من التطورات البيئية خلال عام **٢٠٠٢**م، تعرضت أماكن مختلفة من العالم لكوارث طبيعية خلال العام راح ضحيتها آلاف القتلى والمصابين والمشردين. ولمراقبة التغيرات التي تطرأ على بيئة الأرض، والضرر الذي يلحق بطبقة الأوزون، علاوة على الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات، انطلق صاروخ يحمل أكبر قمر صناعي متخصص في دراسة بيئة كوكب الأرض من قاعدة كورو بجزيرة جويانا الفرنسية.... وبالنسبة لأهم الأحداث والتغيرات التي

طرأت بالفعل على الكوكب خلال عام **٢٠٠٢**م، فيمكن استعراضها كما يلي[١]:



الشكل (٤٤): بيئة الأرض تسير بفعل البشر إلى انقراض البشر

أولاً: الدراسات والمؤتمرات:

١. عام ٢٠٠٢ عاماً دولياً للجبال: اتجهت أنظار العالم في عام **٢٠٠٢** إلى حماية الجبال، حتى أن الأمم المتحدة أعلنت عام **٢٠٠٢** «عاماً دولياً للجبال». وأوضح فريق من الباحثين التابعين للأمم المتحدة في دراسة خاصة بهم أن الحروب والتلوث وعمليات التنمية تؤثر سلباً على السلاسل الجبلية الموجودة في مختلف أنحاء العالم. كما اتجهوا إلى تسليط الضوء على أهمية الجبال كمصدر غني بالحياة النباتية والحيوانية، إضافة إلى كونها مصدراً لما يزيد على نصف احتياجات العالم من المياه

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة؛ منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

النقية. كما أصدر كلاً من المركز العالمي لمراقبة الحفاظ على الطبيعة وبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة تقريراً مشتركاً يحمل اسم «مراقبة الجبال» ،ويؤكد أن الجبال والمجتمعات التي تعيش عليها تواجه مخاطر بيئية وديموغرافية واقتصادية. وأثبت التقرير أن ظاهرة الاحتباس الحراري تأتي على رأس المخاطر التي تواجه المناطق الجبلية وسكانها، حيث تساعد على إذابة الأنهار الجليدية والقمم الثلجية في العالم بمعدلات مذهلة.

٢. **النفايات الصناعية تهدد البيئة**: كشفت دراسة أمريكية حول النفايات الصناعية أن بعض العمال الفقراء يقومون بحرق نفايات أجهزة الكمبيوتر المستعملة في الصين والهند وباكستان وتحطيم القطع الإلكترونية؛ للاستفادة من الأجزاء المعدنية الموجودة فيها مما يعرضهم ويعرض البيئة المحيطة بهم للسموم. ومن ناحية أخرى، أجرت وزارة البيئة اليابانية دراسة حول المواقع التي يتم فيها التخلص من النفايات الصناعية، وأوضحت أنه خلال فترة تقل عن أربعة سنوات ستغرق اليابان في نفاياتها الصناعية ولن يكون لديها أية مواقع أخرى لتصريفها.

٣. **بصمات الإنسان تغطي كوكب الأرض**: أثبتت خريطة العالم الجديدة التي أصدرتها الشبكة العالمية للمعلومات الخاصة بعلوم الأرض، وجمعية الحفاظ على الطبيعة بالولايات المتحدة أن ما يقرب من ثلاثة أرباع مساحة الأرض تخضع لبصمات يتركها الاحتلال البشري لكل مكان. وقام فريق من العلماء التابعين لشبكة المعلومات وجمعية الحفاظ على الطبيعة التابعة لجامعة كولومبيا بنشر الخريطة في صحيفة BioScience العلمية. وقال فريق العلماء: إن الخريطة يجب أن تكون بمثابة صحوة للبشر الذين يقضون على الطبيعة في العالم وفي الوقت نفسه، يجب أن يعتبرونها فرصة لإصلاح ذلك والحفاظ على الطبيعة في الجزء الباقي.

٤. **الشعاب المرجانية والثدييات المائية في خطر**: حصرت دراسة أمريكية أجريت خلال عام ٢٠٠٢م ما وصفته «بأكثر عشرة مناطق للشعاب

المرجانية التي يتهددها الخطر في العالم». وحذرت من أن التلوث والمشكلات الأخرى الناجمة عن السلوكيات البشرية، يمكن أن تحول هذه المناطق إلى ما يشبه أكواماً من الصخور والركام تغطيها الأعشاب البحرية. وتغطي الشعاب المرجانية، التي غالباً ما يطلق عليها اسم غابات البحار بسبب التنوع الثري لأنماط الحياة فيها، مساحة **١١٠** ميل مربع من سطح كوكب الأرض. وأكدت الدراسة أن استخدام الصيادين لمادة الديناميت في صيد الأسماك، والاحتباس الحراري، وتنامي سياحة الغوص من أكثر العوامل التي تهدد ما يزيد على نصف هذه المساحة. ومن جهة أخرى: أعلن خبراء أمريكيون عن الحاجة لبذل جهد دولي لتقليل نسبة وفيات الثدييات المائية، الناجمة عن الاشتباك بمعدات الصيد التي ترتفع بشكل كبير، حيث تقدر بعشرات آلاف الدرافيل والحيتان والخنازير البحرية سنوياً.

٥. **تصديق اليابان على معاهدة كيوتو**: في واحدة من أهم الأحداث البيئية في عام **٢٠٠٢** صادقت اليابان على معاهدة كيوتو للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري، التي كانت قد وقعتها خلال مؤتمر المناخ الذي نظمته الأمم المتحدة عام **١٩٩٧**م، وأعلنت اليابان أنها ستحث دولاً أخرى مثل روسيا والولايات المتحدة على المصادقة عليها، حيث يتعين أن تصدق **٥٥** دولة تنتج **٥٥٪** من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون العالمية على المعاهدة لتصبح ملزمة.

٦. **الأنواع الدخيلة تجتاح محميات الطبيعة**: أصدر الاتحاد القومي للمحميات الطبيعية بالولايات المتحدة الأمريكية تقريراً خلال عام **٢٠٠٢**، يحذر من انتشار الأنواع الدخيلة من الحشرات والنباتات والحيوانات التي تجتاح المحميات التي لا يقطنها أعداؤها الطبيعيون مما يلحق بها أضراراً غير عادية. وأوضح التقرير أن الأنواع الدخيلة التي تعتبر غريبة على النظم البيئية الأمريكية تحدث خسائر تقدر بما يقرب من **١٠٠** مليار دولار سنوياً.

٧. **المجاعة تهدد أمن وسلام أفريقيا**: وسط مخاوف من وصول المجاعة في أفريقيا إلى مستوى غير مسبوق، وفيما يعد أول استجابة

للمناشدة الدولية بإمداد الطعام لملايين الجوعى عبر قارة أفريقيا، قام صندوق رعاية الأطفال التابع للأمم المتحدة (اليونيسيف) عن توزيع النرويج لـ **١٠٠** طن من البسكويت، الذي يحتوي على سعرات كثيرة على الذين يعانون من سوء التغذية من الأطفال والحوامل والمرضعات في أثيوبيا. وترجع أسباب الأزمة إلى سوء الأحوال الجوية، والفيضانات، والجفاف وانهيار النظم الاقتصادية، خاصة في زيمبابوي، والعنف الطائفي والعرقي في السودان وبوروندي وساحل العاج والكونغو إلى جانب انتشار وباء الإيدز.

ثانياً: الابتكارات والاكتشافات:

١. **ثروة من الجينات تحت أقدامنا**: من أهم التقارير البيئية التي صدرت عن المنظمات البيئية التابعة للأمم المتحدة واحد، أكد أن أنواعاً كثيرة من الكائنات الدفينة توجد تحت أقدامنا تنتظر من يكتشفها، وخاصة في الأجزاء الساكنة في المناطق الاستوائية، وتمثل هذه الكائنات مصدراً جديداً وضخماً للجينات ومن بين هذه الكائنات حيوانات الأميبا، والحيوانات الأولية، وأنواع من السوس، والنمل الأبيض، والنمل، والديدان الأرضية. وقد وصف برنامج البيئة التابع للأمم المتحدة هذه الأماكن بأنها: «أكبر مصدر للحياة التي لم يطأها أحد على كوكب الأرض».

٢. **النيازك سبب ظهور وانقراض الديناصورات**: من الاكتشافات المثيرة التي توصل إليها العلماء والباحثون في عام **٢٠٠٢**: أن هناك اضطراباً فلكياً حدث قبل خمسة وستين مليون سنة، الأمر الذي أدى إلى اهتزاز مدارات كواكب المريخ والأرض وعطارد مما قد يكون سبباً في انقراض الديناصورات، وذلك حسب النماذج الجديدة لنظام المجموعة الشمسية التي ننتمي إليها. وقال فريق دولي من الباحثين: إن هيمنة الديناصورات على بقية المخلوقات الأخرى وانقراضها ارتبط على ما يبدو باصطدام وقع بين الأرض وأحد النيازك أو المذنبات. وعثر الفريق على

غبار يصل عمره إلى **٢٠٠** مليون سنة يرجع إلى الفضاء في أثر حوافر ديناصورات وغيرها من الأحافير.

٣. مستعمرة نمل تمتد من نهر إيطاليا إلى أسبانيا: من الاكتشافات الطريفة في عام **٢٠٠٢** ما توصل إليه فريق من العلماء الأوروبيين في اكتشاف مستعمرة هائلة من النمل، على امتداد آلاف الأميال من نهر بإيطاليا إلى شمال غرب إسبانيا. ويقول تقرير العلماء: إن هذه المستعمرة تتكون من بلايين من فصائل النمل الأرجنتينية التي تعيش في ملايين من العشوش والمخابئ. ومما أثار دهشة العلماء أن هذه العشوش تتعاون مع بعضها البعض، وذلك على الرغم مما هو معروف من أن فصائل النمل التي تعيش في عشش تكون مختلفة دائماً، فغالباً ما تتشاجر مع بعضها البعض. وقد فسر العلماء ذلك بأن جميع الفصائل التي اكتشفت كانت متقاربة جينياً (الشكل **٤٥**).



الشكل (٤٥): أعداء الأمس صاروا بفعل هندستنا الجينية أحباب اليوم

ثالثاً: الظواهر الطبيعية:

١. فيضانات آسيا وأوروبا... كوارث بيئية وإنسانية: شهدت القارتان الأوروبية والآسيوية أسوأ موجة من الفيضانات والانهيارات

الأرضية، التي تعد بمثابة كارثة ضخمة من الناحيتين البيئية والإنسانية بعدما أسفرت عن مقتل المئات من الأشخاص. ففي الصين لقى العشرات مصرعهم بسبب الانهيارات الأرضية التي حدثت نتيجة السيول العارمة في جنوب البلاد. وتعرضت القارة الآسيوية إلى سلسلة من الفيضانات مبتدئة بدول الهند ونيبال وبنجلادش وأسفرت عن مقتل أكثر من **٥٠٠** شخص على الأقل. وعلى الصعيد الأوروبي أودت الفيضانات بحياة عشرات الألمان وشردت الآلاف الذين فروا من منازلهم هرباً من المياه التي اقتحمتها. وارتفاع منسوب مياه نهر الألب إلى مستويات قياسية، وفي المجر، هرع مئات المتطوعين إلى وضع حقائب الرمل لتعزيز الحواجز على ضفتي نهر الدانوب لمنع تدفق المياه خارجه.

٢. **انهيارات ثلجية وانخفاض الحرارة في القطب الجنوبي**: في القطب الجنوبي، انهارت مجموعة من الطبقات الثلجية الضخمة في البحر، مبعثرة على شكل آلاف الجبال الجليدية منذرة الباحثين بخطر بسبب السرعة التي اتسمت بها، وزاد وصف أحد الباحثين لهذا الانهيار السريع بأنه «مذهل» من حدة النقاش حول إلقاء اللائمة على ظاهرة الانحباس الحراري. ومن ناحية أخرى، اكتشف علماء بريطانيون أن درجات الحرارة انخفضت بشدة في بعض أجزاء من القارة القطبية الجنوبية المتجمدة المعروفة باسم: أنتارتيكا، في الفترة بين عامي **١٩٨٦** و**٢٠٠٠**. وقالت المجلة: إن هذه الظاهرة تتعارض مع النظريات والتحذيرات الرائجة عن احتمالات ذوبان القارة المتجمدة من ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري.

٣. **أعاصير وعواصف في أمريكا وروسيا والمكسيك**: أما الولايات المتحدة الأمريكية، فقد تعرضت لسلسلة من الأعاصير المدمرة مما أسفر عن مقتل وإصابة العشرات بجراح وتدمير العديد من المنازل والمحلات التجارية. وفي روسيا دفن حوالى **١٠٠** شخص تحت الأنقاض في انهيار أرضي. كما صرح خبراء الأرصاد الجوية ومسؤولو الدفاع المدني في المكسيك بأن إعصار إيزيدور الذي ضرب البلاد دمر المنازل والمحاصيل

الزراعية، بينما تسبب في إجلاء مئات آلاف الأشخاص أثناء هبوبه على غرب كوبا. كما تسبب الإعصار في هطول الأمطار الغزيرة أثناء مروره عبر إقليم بينار ديل ريو لزراعة التبغ، غير أنه لم ترد تقارير عن وقوع إصابات (لاحظ الشكل ٤٦).



الشكل (٤٦): كوارث المناخ بفعل التلوث البيئي

٤. **خطر التصحر يهدد أوروبا**: اتفق وزراء البيئة بالاتحاد الأوروبي على وضع سياسات مشتركة لحماية التربة في القارة الأوروبية من خطر التصحر الذي يهددها. ومن العوامل التي ساعدت على زيادة المخاطر التي تواجه التربة الصناعة والتعدين والفلاحة. ومن بين التهديدات التي تواجه التربة التعرية، وفقدان المواد العضوية، والتلوث، وفقدان التنوع البيولوجي، والملوحة. كما تشمل هذه التهديدات انسداد التربة الذي نتج عن تغطيتها بالمنازل ورصف الطرق فوقها، وهو ما يقلل من قدرتها على امتصاص مياه الأمطار. وتشمل أيضاً ضغط التربة الذي ينتج عن استخدام الآلات الثقيلة، والرعي الجائر.

٥. **ملايين البشر ينزحون، يهربون من الكوارث والمجاعات والحروب**: في الكونغو فر نصف مليون شخص من منازلهم من مدينة جوما والمناطق المجاورة لها إلى جيسنيا الرواندية المجاورة، خوفاً من

الحمم البركانية التي انفجرت من جبل نييراجونجو. وعلى صعيد آخر أجبر الجفاف نحو نصف مليون أثيوبي في منطقة عفار على الرحيل من منازلهم بحثاً عن الطعام والماء. وقد أدت الأمطار القليلة على مدار عامين كاملين إلى جفاف الآبار والأنهار ومقتل الماشية.

٦. انتشار مرض السرطان في الحيوانات الأليفة: قد تكون معدلات السرطان بالحيوانات الأليفة مؤشر مبكر على أخطار بيئية ومخاطر انتشار السرطان بمعدلات كبيرة بين البشر. إن الحيوانات الأليفة تشاركنا نفس البيئة، وهي معرضة للعديد من المركبات الكيميائية المسرطنة. وبما أن السرطان يتفاقم بشكل أسرع في الحيوانات الأليفة، يمكن تحديد سببه بشكل أسرع من إمكانية تحديده بالبشر. وتقوم مؤسسة اكتشاف الأورام الخبيثة Animal Tumor Registry التي أنشئت حديثاً في نيويورك بالعمل على خدمة الباحثين للدمج بين سرطان الحيوانات وسرطان البشر[(١)].

٧. تآكل طبقة الأوزون يهدد شمال أوروبا: تشهد الأسابيع الأولى من عام **٢٠٠٥**م أكبر انكماش لسمك طبقة الأوزون فوق شمال أوروبا منذ أن بدأ العلماء في رصد سمك تلك الطبقة. فقد أفادت الوحدة الأوروبية لتنسيق أبحاث الأوزون بأن الظروف الجوية في طبقات الجو العليا فوق القطب الشمالي باتت مهيئة لحدوث هذا التدني في مستوى طبقة الأوزون. وتشهد طبقة الستراتوسفير التي يوجد فيها الأوزون أبرد شتاء منذ خمسين عاماً، كما تتكاثر في الوقت الحالي السحب في تلك الطبقة بصورة غير معتادة. وتؤدي كل هذه العوامل للإسراع من معدل تدمير المواد الكيميائية الصناعية لمادة الأوزون. وقال نيل هاريس من الوحدة الأوروبية التي تتخذ من جامعة كامبريدج مقراً لها: «إن أحوال الطقس التي نشهدها اليوم تشبه أو ربما تفوق الظروف الجوية التي شهدناها في شتاء عامي **١٩٩٩** و**٢٠٠٠** عندما رصد أسوأ تآكل في طبقة الأوزون سجل حتى الآن».... ويذكر أن

---

(١) عن موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت نقلاً عن مجلة The Futurist Magazine، ترجمة وإعداد: فضة المعيلي.

مادة الأوزون التي تتكون من ثلاث ذرات أوكسجين هي المسؤولة عن حماية الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تنبعث من الشمس. وتنتج مادة الأوزون وتتآكل أيضاً في طبقة الستراتوسفير التي تبعد ما بين عشرة كيلومترات و٤٠ كيلومتراً عن سطح الأرض. وتحدث دورة التكوين والتآكل لجزيئات الأوزون بشكل متساوي في الغلاف الجوي غير الملوث. لكن المواد الكيميائية التي يصنعها الإنسان بما فيها الكلوروفلوروكربون التي تستخدم في المبردات والمبيدات والمذيبات تصعد إلى طبقة الستراتوسفير وتتفكك بفعل أشعة الشمس. ويؤدي هذا التفكك إلى تحرر ذرات الكلورين والقيام بدور الحافز في تحلل طبقة الأوزون... ويذكر أن الرياح تحاصر المنطقة التي تعلوها أكثر مناطق الأوزون ضعفاً في القطب الشمالي الأمر الذي يؤدي إلى عزل القطب الشمالي عن نظام الطقس العالمي... ويقول العلماء: إن هذا الحاجز الطبيعي سينهار في الأسابيع القادمة وستتمدد مساحة المنطقة الأقل سمكاً من طبقة الأوزون نحو الجنوب لتغطي شمال أوروبا. ويعني ذلك: أن المزيد من الأشعة فوق البنفسجية ستصل إلى الأرض الأمر الذي سيؤدي لزيادة خطر الإصابة بسرطان الجلد. وقال نيل هاريس من الوحدة الأوروبية لتنسيق أبحاث الأوزون: «سنرصد تطور هذا الأمر يوماً بيوم وسنبلغ المواطنين والسلطات إذا بات الموقف مثيراً للقلق». يذكر أن استخدام الكيميائيات التي تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون مقيد بموجب بروتوكول مونتريال، إلا أن الأمر قد يستغرق نصف قرن حتى ينخفض معدل تلك الكيميائيات في طبقات الجو، وتبدأ طبقة الأوزون فوق القطب الشمالي في العودة لطبيعتها[1].

يتبين مما تقدم أننا نهندس لانقراضنا بأيدينا ونحن معتقدون أننا

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها..

امتلكنا ناصية التقنيات التي تؤهلنا للسيطرة على الظواهر، بينما في الواقع نحن ننحدر لهوة سحيقة لا خلاص منها اسمها الانقراض.

تاريخ الانقراض:

من العجيب أن الإنسان الأول رغم بدائيته الشديدة وافتقاده إلى جل وسائل وأسباب الرفاهية المعروفة لنا حالياً، كان أكثر حظاً منا في ما يخص نقاء بيئته المحيطة وجودة عناصرها وتنوع كائناتها، فقد كان رغم بساطة عيشته ومعاناته الأزلية في تدبير احتياجاته اليومية ينعم بثراء ورغد بيئي منقطع النظير.

وقد استمر الحال على هذا المنوال زمناً مديداً، لكن فقط منذ وقت ليس ببعيد وتحديداً منذ ظهور الثورة الصناعية في بداية القرن التاسع عشر، وما تلا ذلك من تتابع ظهور كل أدوات التكنولوجيا والأسلحة المدمرة المعروفة اليوم تغير الأمر تماماً وانقلب الحال. . . فقد بدأ طعم البيئة الفاسدة ينساب إلى حلق الإنسان، بل بدأت الملوثات والسموم تتسرب رويداً رويداً في شعاب أجهزته التنفسية ومعظم أوصاله الأخرى، وخلف ذلك أمراضاً مستحدثة استعصى علينا إيجاد علاج لها، كما أفرز مشاكل بيئية عويصة ما أنزل الله لنا بها من سلطان. وليست مشاكل التلوث والتصحر وتآكل طبقة الأوزون والاحتباس الحراري وانتشار الأوبئة الغامضة وغيرها، إلا أمثلة بسيطة من قائمة طويلة خطها الإنسان الحالي بيده الآثمة وأفعاله الخاطئة.

والانقراض هو مصدر أو أساس تلك المصطلحات، وهو يعبر عن ظاهرة دورية تتكرر على الأرض من آن لآخر وينتج عنه اختفاء جماعي لمعظم مخلوقات الأرض، لتظهر بعد ذلك مجموعة أخرى ذات صفات جديدة ومتطورة في الغالب عن سابقتها. وقد تكررت هذه الظاهرة بصورة جماعية خمس مرات من قبل بسبب عوامل أو كوارث طبيعية وفي وقت لم يكن للإنسان وجود على الأرض.

والانقراض (Extinction) هو الوجه الآخر للتنوع البيولوجي أو

الأحيائي (Biodiversity)، وهو ليس مجرد «موت فرد» وإنما هو «اختفاء سلالة» وتوقف أبدي عن العطاء. وخطورة تلك المشكلة تكمن في أنه في كل مرة يختفي كائن ما من الوجود، يخسر معه العالم مورد رزق أو مصدر غذاء أو كساء أو وسيلة حماية فطرية ضد قوى الطبيعة العاتية.

غير أن الانقراض ليس ظاهرة جديدة على كوكبنا، فالحياة الفطرية منذ ظهورها على سطح الأرض منذ حوالى **٥٥٠** مليون سنة مضت مرت بمراحل عديدة من الازدهار والانحدار. ازدهار لأنواع محددة من الكائنات، يتبعه عادة انحدار في حالتها وأعدادها حتى ينتهي بها الأمر إلى الانقراض، سواء كان ذلك بصورة فجائية أم تدريجية.

واللافت أن نسبة الكائنات الحية الموجودة حالياً على الأرض لا تشكل أكثر من **٢**٪ من جملة ما ظهر عليها منذ نشأتها، أي: أن **٩٨**٪ من أشكال الحياة التي تتابع ظهورها عبر الأزمنة القديمة قد انقرضت بالفعل ولم يعد لها وجود الآن، واللافت أيضاً أن متوسط عمر وجود هذه الأنواع على الأرض لم يزد في، أي: وقت عن **٥** إلى **١٠** ملايين سنة على أكثر تقدير.

الانقراض بدأ مع الحياة منذ ما يقرب من أربعة بلايين سنة... ويقدر علماء الحفريات أن هناك ما يقرب من خمسة انقراضات كبيرة حدثت منذ بداية الكون، وهي غالباً إما أن تحدد نهاية حقبة من الزمان أو بداية أخرى. وتتم الدراسات عادة على بقايا حفريات الكائنات البحرية... التي تؤكد للعلماء. أن في كل مرة من تلك الانقراضات. يموت من ربع إلى نصف الأنواع الحية جميعها خلال عدة ملايين من الأعوام... وكان أكبر انقراض حدث منذ **٢٤٠** مليون سنة... اختفى فيها **٨٠** إلى **٩٦**٪ من كل الأنواع الموجودة... ومن قبله كان الانقراض الذي حدث منذ **٤٣٥** مليون سنة... وآخر منذ **٣٦٠** مليون سنة مات فيه عشرات الآلاف من المخلوقات خاصة الكائنات الدقيقة. وكان هناك انقراض آخر من **٢٠٥** ملايين سنة قضى على كثير من أنواع الزواحف والبرمائيات؛ مما أدى إلى ظهور عصر الديناصورات، أما أحدث انقراض فقد حدث منذ **٦٥** مليون

سنة. . . حينما اختفت الديناصورات. . . وظهر عصر الثدييات الذي نعيش فيه الآن.

يؤمن علماء البيولوجية أن جميع أنوع النبات والحيوان على الأرض (ما يقرب من ١٠٠ مليون) تعمل على تحقيق منظومة بيئية مناسبة لجميع ساكني هذا الكوكب. وفقدان الأنواع يوماً بعد يوم يضعف قدرة البيئة على دعم الحياة. بل إن فقدان النوع الواحد قد يؤدي إلى انقراض آخر، مثال ذلك العصفور الناقل لحبوب اللقاح من زهرة إلى زهرة. . . فإذا فُقد هذا العصفور فإن ذلك يؤدي يوماً ما إلى فقد النبات. ويعترف العلماء بأن دراسة الانقراض تواجه كثيراً من التعقيدات، وأنها تعتبر من العلوم الحديثة نسبيًّا ، ويتفقون جميعاً على أن الانقراض لم يترك كائناً على سطح الأرض، بداية من الكائنات الدقيقة إلى الثدييات العملاقة مروراً بالنباتات والأسماك وهو يغطي البيئات المختلفة من أنهار وبحيرات إلى صحاري وغابات ممطرة.

ولدراسة الانقراض في بيئة ما، يركز العلماء على منطقة معزولة أو مجموعة من الكائنات مجتمعة في مكان محدد كعينة للدراسة، ويتم تجميع المعلومات ومحاولة رسم صورة للانقراض حول العالم على اعتبار أن المؤثرات عادة ما تكون متشابهة. كما أن هناك نوعاً آخر من الدراسة عن طريق العلاقة بين النوع والمساحة Species relationship - area؛ حيث يقرر العلماء بعملية حسابية بسيطة أنه إذا قلت، أي: برية إلى النصف فإن ١٥٪ من أعداد الأنواع بها تموت، وهكذا.

وإليك بعض الإحصائيات المسجلة عن الانقراض علها توضح لنا بعض أبعاد المشكلة:

١. تمثل الثدييات ما يقرب من ٤٣٠٠ نوع، ٦٠ منها انقرضت منذ القرن التاسع عشر و٦٥٠ نوعاً مهدداً بالانقراض.

٢. الزواحف حوالى ٤٧٠٠ نوع، انقرض منها عشرون، وهناك ٢١٠ نوعاً مهدداً بالانقراض.

٣. البرمائيات، التي بدت أكثر حظاً من غيرها؛ حيث انقرض منها **٥** أنواع فقط من إجمالي **٤٠٠٠** نوع من الضفادع، إلا أن هناك انخفاضاً ملحوظاً في أعداد مجتمعاتها منذ السبعينيات.

٤. أما الطيور فقد انقرض منها ما يقرب من **٧٥** نوعاً من إجمالي **١٠,٠٠٠** نوع أشهرها الحمام الزاجل، ومهدد ما يقرب من **١١٠٠** نوع منها بالانقراض في خلال عشرات السنين القادمة، أي: **١٠٪** من إجمالي الأنواع وهو رقم أكبر عشر مرات من رقم القرن التاسع عشر.

٥. وغالباً ما تكون التأثيرات مماثلة على النبات والثدييات والأنواع الأخرى. فلو افترضنا جدلاً أننا سنفقد **١٠٪** من كل الـ**١٠٠** مليون نوع التي تعيش على الأرض القرن القادم، إذن فنحن نفقد **١٠,٠٠٠** نوع كل عام أو **٣٠** نوعاً يومياً.

٦. ولم تكن النباتات بمنأى عن ذلك... وتهديدها يعد أمراً خطيراً؛ حيث يستمد الإنسان **٩٠٪** من سعراته الحرارية من **١٠٠** نوع منها فقط... في القرن الجنوبي الإفريقي كمثال منطقة متميزة تسمى: Fynbols، بها ما يقرب من **٨,٥٠٠** أنواع متميزة من النباتات، انقرض منها **٠٠,٢٦** وهناك **٦٠٠** نوع مهدد بالانقراض... كما أن **٤** إلى **٥٪** من نباتات أمريكا انقرضت بالفعل.

غير أن هناك مؤشرات دامغة تقول: إن العالم حالياً يسير بجسارة نحو انقراض جماعي سادس!... غير أن من مفارقات القدر أن أول انقراض كبير ستشهده البشرية سيكون من صنع يديها!...

ويعد الانقراض الثالث الذي حدث منذ ما يقرب من **٢٥٠** مليون سنة في نهاية العصر البرمي أضخم هذه الانقراضات وأشدها أثراً، إذ نتج عنه اختفاء ما يقرب من **٩٥٪** من جملة أنواع الكائنات التي كانت سائدة في ذلك الحين، أما أحدث الانقراضات الجماعية وأهمها وأكثرها إثارة للجدل فهو الانقراض الخامس: الذي حدث في نهاية العصر الطباشيري منذ ما يقرب من **٦٥** مليون سنة. وقد نتج عن هذا الانقراض إبادة حوالى

٧٠٪ من كائنات ذلك العصر وأهمها: الديناصورات والزواحف الضخمة وكائنات أخرى كانت سائدة حينذاك.

غير أن أسباب تلك الانقراضات ما زالت غير معروفة على وجه اليقين حتى الآن، وكل ما ذكر في هذا الصدد لا يخرج عن كونه نظريات واجتهادات تحتمل الخطأ مثلما تحتمل الصحة، هذا رغم ما قد يتوافر لبعضها من أدلة وقرائن تبدو أحياناً مقنعة وقوية.

فمثلاً بعد أن علت أسهم نظرية «ارتطام النيزك» في تفسير أسباب حدوث الانقراض الثالث، وهي النظرية التي تفترض سقوط نيزك ضخم أو كويكب وارتطامه بالأرض، ما أحدث دماراً هائلاً وتداعيات رهيبة أدت في النهاية إلى هلاك معظم كائنات ذلك العصر... بعد أن علت أسهم هذه النظرية وبدا العالم مقتنعاً بها، خرج علينا مؤخراً أحد العلماء بنظرية جديدة لقيت قبولاً مفادها أن الغازات السامة كريهة الرائحة ـ وأهمها غاز كبريتيد الهيدروجين ـ التي انتشرت بكثافة في ذلك العصر لسبب مجهول هي المسؤولة عن انقراض تلك الكائنات... والأمر لا يختلف كثيراً عند الحديث عن أسباب الانقراض الخامس الذي أتى على الديناصورات، وعلى هذا النحو يسير الأمر في تفسير بقية الانقراضات، ما يعني: أن هذه النظريات تثير جدلاً أكثر مما تقدم[1].

الانقراض الحالي مدمر... الانقراض السادس الكبير:

لعل من أبرز القضايا البيئية المثارة حالياً بل أكثرها تداولاً وجذباً لاهتمام العامة والخاصة: قضية انقراض الكائنات وفقد التنوع الأحيائي على كوكب الأرض، بل إنه من واقع جميع الأرقام والإحصاءات والاستفتاءات المهتمة بمتاعب ومشاكل الأرض البيئية: تعد هذه القضية حالياً أم المشاكل البيئية دون منازع. وفي هذا الصدد يمكن القول: إن

(١) التحليل العلمي عن موقع الجزيرة ـ تقارير وبحوث، عن بحث الانقراض السادس الكبير، الأستاذ وحيد محمد مفضل.

علماء العالم لم يجمعوا على شيء مثلما أجمعوا على أن ظاهرة انقراض الكائنات تمثل أكبر خطر يهدد كوكب الأرض حالياً.

والانقراض (Extinction) هو الوجه الآخر للتنوع الأحيائي (Biodiversity)، وهو ليس مجرد «موت فرد» وإنما هو «اختفاء سلالة» وتوقف أبدي عن العطاء. وخطورة تلك المشكلة تكمن في أنه في كل مرة يختفي كائن ما من الوجود، يخسر معه العالم مورد رزق أو مصدر غذاء أو كساء أو وسيلة حماية فطرية ضد قوى الطبيعة العاتية.

غير أن الانقراض ليس ظاهرة جديدة على كوكبنا، فالحياة الفطرية منذ ظهورها على سطح الأرض منذ حوالى **٥٥٠** مليون سنة مضت مرت بمراحل عديدة من الازدهار والانحدار... ازدهار لأنواع محددة من الكائنات، يتبعه عادة انحدار في حالتها وأعدادها حتى ينتهي بها الأمر إلى الانقراض، سواء كان ذلك بصورة فجائية أم تدريجية.

وبمتابعة أهم الانقراضات الكبرى التي حصلت عبر تاريخ الحياة في أرضنا يتبين أن ثمة درجات للانقراض، والمصطلحات كثيرة في هذا الصدد، لكن يمكن القول: إن «الانقراض الجماعي (Mass Extinction) هو الأساس والأصل في تلك المصطلحات، وهو يعبر عن ظاهرة دورية تتكرر على الأرض من آن لآخر وينتج عنه اختفاء جماعي لمعظم مخلوقات الأرض لتظهر بعد ذلك مجموعة أخرى ذات صفات جديدة ومتطورة في الغالب عن سابقتها. وقد تكررت هذه الظاهرة بصورة جماعية خمس مرات من قبل بسبب عوامل أو كوارث طبيعية وفي وقت لم يكن للإنسان وجود على الأرض. هناك معلومات مؤكدة توضح أن الحياة الفطرية على كوكب الأرض تتعرض حالياً لانقراض سادس كبير، والسبب هذه المرة ليست قوى الطبيعة أو كوارثها المدمرة مثلما كان في الانقراضات السابقة، وإنما هو الإنسان!

نعم الإنسان بأفعاله الخاطئة وتجاهله غير المحدود بحدود وقدرات البيئة المحيطة وبتعدياته المستمرة على مواردها وكائناتها... فخلال

الخمسين عاماً الماضية وهي الفترة التي شهدت تصاعد أنشطة الإنسان، اختفى من على وجه الأرض مئات الآلاف من الكائنات الحية، كما زاد معدل تناقص الكائنات وانقراضها **٤٠** مرة عما كان عليه الوضع قبل الثورة الصناعية، أما المثير في هذه الحقيقة فهو أن معدل وسرعة حدوث الانقراض الحالي تفوق سرعة، أي: انقراض طبيعي (كارثي) سابق بـ**١٠٠** مرة على أقل تقدير.

كان الانقراض في الماضي يتم خلال مئات الآلاف أو الملايين من السنين، أما الانقراض اليوم فيكفيك أن تعلم أننا فقدنا مئات الآلاف من الأنواع خلال الأعوام الخمسين الماضية فقط، ولو استمر هذا المعدل الإفنائي؛ لفقدنا النصف من كل أنواع الكائنات الحية في خلال القرن القادم، هذا إذا أخذنا في اعتبارنا أن **٩٨٪** من كل الأنواع التي عاشت على الأرض قد انقرضت بالفعل حسب إحصائيات عام **١٩٩٩**م، والكثير اليوم مهدد بالانقراض.

وفي هذا الصدد توضح التقارير الصادرة عن المنظمات والمؤسسات البيئية الدولية: أن الوضع جد خطير وأن الأمر لا ينفع معه تجاهل أو صمت، ولعل قراءة الأرقام والإحصاءات التالية توضح خطورة الأمر وفداحة الخسارة:

- كل **٢٠** دقيقة تمر علينا ينقرض من على سطح الأرض حيوان أو نبات ما فريد وذو فائدة جليلة للبشرية.

- جملة الكائنات المهددة بالانقراض تصل حالياً إلى أكثر من **١٢** ألف نوع، من أبرزها وأشهرها وحيد القرن والباندا والغوريلا والشمبانزي، والفهد الآسيوي والمها العربي وفأر الماء الإثيوبي، والطائر أبو منجل المصري والجمل ذو السنامين ونبات الصبار الشوكي.

- كشفت دراسة دولية نشرت نتائجها في مجلة «نيتشر» مطلع العام **٢٠٠٤**: أن ما يقدر بـ**٢٥٪** من كائنات الأرض قد تنقرض نهائياً بحلول العام **٢٠٥٠**، نتيجة لتداعيات ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية

العالمية عموماً، وفي هذا الصدد صرح كبير المستشارين العلميين في الحكومة البريطانية السير ديفد كين، بأن تلك الظاهرة تمثل تهديداً على العالم أكبر مما تمثله ظاهرة الإرهاب الدولي (الشكل **٤٧**).

- كشفت دراسة أخرى أن ما يقدر بـ**٣٠**٪ من أنواع الأسماك، و**٢٥**٪ من الزواحف والثدييات، و**٢٠**٪ من البرمائيات، و**١٢**٪ من الطيور، و**١٠**٪ من النباتات الموجودة على كوكب الأرض تواجه خطر الانقراض والاختفاء تماماً من على سطح الأرض خلال الأعوام الـ**٣٠** المقبلة نتيجة لممارسات الإنسان الخاطئة وعمليات التنمية غير المستدامة.

- حسب دراسة ثالثة أعلنت عنها مجلة نيوسايتست في مايو/ أيار من عام **٢٠٠٤**م؛ فإن حوالى **٢٠٠** من أبرز أنهار العالم سوف تتعرض خلال الـ**٣٠٠** عاماً المقبلة لتغيرات كبرى في منسوب مياهها بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، ما سيؤثر على مواردها وكائناتها المائية. وفي هذا الصدد تشير الدراسة إلى أن نهر النيل سيكون أكثر الأنهار تضرراً إذ سيفقد **١٨** ٪ من مياهه!



الشكل (٤٧): فصائل في طريقها للانقراض

أما أسباب الانقراض الحالي وتداعياته، فليس هناك شك في أن الإنسان هو المسؤول الأول عن ذلك التناقص الرهيب الحادث حالياً في أعداد وأنواع الكائنات الحية، أما كيف تسبب الإنسان في هذا؟ فالجواب

يتمثل في إصراره على استنزاف وتدمير عناصر الطبيعة ومواردها، وفي مزاولته لأنشطة تفتقد البعد البيئي وتتسم في أبسط وصف لها بالجور والمغالاة، مثل: الصيد والرعي الجائرين وإزالة الغابات، وتجريف التربة وتدمير الموائل الطبيعية وتلويث المسطحات المائية، والبحار وتجفيف البحيرات والأراضي الرطبة. ولا ننسى دور الحروب والاتجار في الحيوانات في تعميق هذه المشكلة.

أما أهم الأنشطة البشرية التي «تعول» هذه الممارسات فهي الأنشطة السياحية غير المستدامة والتنمية العمرانية العشوائية والتنقيب عن البترول وإنتاجه والصيد غير المقنن، والأنشطة الصناعية بما تنفثه من غازات وسموم مسببةً احتباساً حرارياً وثقباً في الأوزون وغيره، هذا بالإضافة إلى الحوادث الملاحية العارضة، واستقدام أنواع دخيلة وغريبة من الكائنات على الأنواع المستوطنة في الغابات والبحار وبقية الأنظمة البيئية. والمشكلة أن كل هذه الممارسات تصب نهاية في خانة تدمير مقدرات الحياة الفطرية وتنوع كائناتها.

وطبيعي أن تكون عواقب هذه الممارسات: وخيمة على البشرية، ولغة الأرقام عادة لا تخطئ، فحسب ما جاء في الأطلس العالمي للتنوع الأحيائي الصادر حديثاً، فإن العالم يخسر كل سنتين واحداً من أهم الأدوية وأكثرها فعالية في علاج أمراض البشرية نتيجة فقد التنوع الأحيائي وانقراض الكائنات. كما أن **٧٥٪** من المصايد السمكية الرئيسة في العالم قد انخفضت إنتاجيتها بشكل ملحوظ خلال العقد الأخير.

وفضلاً عن هذا فقد تدهورت حالة عدد من أهم الموائل الطبيعية، ومنها: الشعاب المرجانية والمانجروف وحشائش البحر، وهي باقة من أكثر الموائل تنوعاً وثراء وإفادة للبشرية، فقد ازدادت نسبة الشعاب المرجانية التي تعاني التدهور من **١٠٪** إلى أكثر من **٣٠٪** خلال العقد الأخير من القرن العشرين الميلادي، كما تقلصت مساحة حشائش البحر بنسبة **١٥٪** خلال نفس الفترة تقريباً، ولم يكن المانجروف أحسن حالاً إذ خسر أكثر من ربع مساحته خلال أقل من نصف قرن. وهذا لا يعني سوى أن الإصرار على تلك الممارسات الخاطئة رغم أنها قد تجني أرباحاً

ومكاسب مادية سريعة؛ فهي تؤدي إلى خسائر فادحة على المدى البعيد، فهذه الممارسات الآثمة ليست في الواقع إلا جسراً حراً ومعبراً ممهداً إلى انقراض سادس كبير قد يشمل الجنس البشري نفسه.

ونحن كجنس بشري لا بد أن نقرض كما انقرضت ملايين الأصناف من قبلنا، هذا هو خلاصة ما قرره علماء الأحياء والطبيعيات خلال بحوثهم المضنية الطويلة. فالعالم ينقرض من حولنا، فالأمراض كالحمى القلاعية تهدد بعض الأنواع النادرة من الماشية بالانقراض، تحطيم غابات البامبو يهدد حيوان البندا، إضراب صيادي هولندا بسبب غلق شواطئ للصيد، انتقادات حادة لصيادي النرويج لاصطياد الثعالب رغم القوانين، تتوالى مثل تلك الأخبار عن الانقراض Extinction في وكالات الأنباء العالمية بشكل شبه يومي، فلماذا كل هذه الضجة؟ خاصة إذا علمنا أن الانقراض (أي: الاختفاء كلية من فوق الأرض)، جزء طبيعي وربما ضروري في منظومة الحياة، وأنه سمة من السمات الثابتة لها؟

يبدو أن الأمر أخطر مما نتخيل، فالانقراض اليوم يتم بمعدل أكبر **٤٠** مرة من معدل الانقراض الطبيعي المتعارف عليه سابقاً. حيث كان الانقراض في الماضي يتم خلال مئات الآلاف أو الملايين من السنين، أما الانقراض اليوم فيكفيك أن تعلم أننا فقدنا مئات الآلاف من الأنواع خلال الأعوام الخمسين الماضية فقط، ولو استمر هذا المعدل الإفنائي؛ لفقدنا النصف من كل أنواع الكائنات الحية في خلال القرن القادم، هذا إذا أخذنا في اعتبارنا أن **٩٨٪** من كل الأنواع التي عاشت على الأرض قد انقرضت بالفعل حسب إحصائيات عام **١٩٩٩**م، والكثير اليوم مهدد بالانقراض.

هناك من يزعم من العلماء أننا في طريقنا للانقراض، خصوصاً علماء الأعراق والسلالات، وهو العلم الذي يبحث في إنسان ما قبل التاريخ. إذ يزعمون أن هناك إشارات على أن الجنس البشري سينقرض مثله مثل الثدييات الضخمة. وقال البروفيسور مايكل بولتر: إن الحيوانات الضخمة تموت بمعدل أسرع مما توقعته الحسابات التي يجريها العلماء. وأضاف لمهرجان العلوم الذي تقيمه الجمعية البريطانية في لندن أنه يعتقد

أن الجنس البشري سيلحق بالحيوانات الثديية الضخمة قريباً. وكانت بعض الحسابات التي أجراها فريق أبحاث بقيادة بولتر في جامعة شرق لندن قد توصلت إلى هذه النظرية، واستخدم الفريق بيانات من سجلات الحفريات لوضع رسم بياني يوضح تطور وانقراض جميع الحيوانات والنباتات التي اختفت من على وجه الأرض طوال تاريخ الكوكب.

وقال بولتر: إنه تبين أن الثدييات الضخمة تتعرض للانقراض بمعدل أسرع كثيراً مما توقعته الرسوم البيانية، حتى قبل أن يبدأ الإنسان بوضع بصمته على الأرض عن طريق تدخله في البيئة. وأضاف أن نظريته تفترض أن الأرض والحياة عليها تحتاج من آن لآخر لعملية غربلة أو تنقية، وأن آخر سلالة تم غربلتها من على الأرض هي الديناصورات التي انقرضت منذ **٦٥** مليون عاماً. وتابع قائلاً: إنه يعتقد أن خلاصة ما توصل إليه الفريق هو أن البشر يتدخلون كثيراً في البيئة لدرجة ستؤثر على وجودهم نفسه وتعرضهم للانقراض. ولم يذكر بولتر متى يعتقد أن الجنس البشري سينقرض، لكنه اكتفى بالقول: إن هذا سيحدث قريباً، لكن بالمعايير الجيولوجية قد تصل قريباً لعدة ملايين من السنوات. وقال بالحرف: (النبأ الجيد هو أن الحياة على الأرض ستستمر بسلام وسعادة دون الثدييات الضخمة، لكنه بالتأكيد نبأ سيئ لنا).

نحن مطالبون إذن بحل تلك المعضلة ووقف الانقراض الحالي بأي شكل وبأسرع وقت، إن جهود العالم يجب أن تتوحد من أجل إنقاذ التنوع الأحيائي وتخليصه من مشاكله، ويجب أن يتغير الفكر الإنساني بحيث يكون هناك توجه أكبر نحو البيئة ومواردها، توجه لا يخلو من رحمة وتقدير لتاريخ الكائنات الحية الطويل في خدمة الإنسانية، وفي الحقيقة فإنه مطلب أساسي وحيوي لاستمراريتنا على هذا الكوكب ودون تحقيقه سيزول الجنس البشري، (الشكل **٤٨**)[١].

---

(١) التحليل العلمي عن موقع الجزيرة ـ تقارير وبحوث، عن بحث الانقراض السادس الكبير، الأستاذ وحيد محمد مفضل.



الشكل (٤٨): الجنس البشري سينقرض قريباً بسبب تدخل الإنسان في الطبيعة

بحوث مستفيضة:

ولمناقشة مسألة الانقراض دعونا نتأمل في حقائق عديدة ذكرها أساتذة وعلماء أفاضل تتعلق بحقيقة محورية واحدة وهي أن دعوى التحرر الشخصي والحرية الشخصية التي رفعت كشعار لكبريات دول عالم اليوم، أفضت إلى فوضى عارمة في شتى شؤون الحياة والنظام البيئي المتوازن في أرضنا، مما سيدفع بالنهاية للتعجيل بحصول الكارثة وهي انقراض البشر ونهايتهم. ونتائج البحوث التالية تبين بعض جوانب تلك الحقائق الخافية عن الكثيرين:

١) هستيريا انقراض الجنس الأبيض:

تعيش الدوائر الغربية المتنفذة حالة من «الهستريا» و«القلق القاتل» وهي تنظر في «المعضلة الكبرى» التي تواجه الجنس الأبيض، إنها «معضلة انقراض هذا النوع الانساني». ولان ملأ السياسيون الغربيون الساحة العالمية بالحروب الساخنة ونذر الحروب الجرثومية وحروب الأمراض الفتاكة، فإن كل ذلك ما هو إلا تعبير عن حالة «الهستريا» و«القلق القاتل» الذي تعيشه الدوائر الغربية المتنفذة.

كيف لا يصاب «الرجل الابيض» بالهستريا وهو ينظر إلى نفسه

تموت موتاً متدرجاً، ونوعه يتلاشى تدريجياً عن مسرح الحياة مثله مثل أي نوع من «الحيوانات» أو «الطيور» النادرة المنقرضة؟؟

وتكمن معضلة انقراض نوع الإنسان الأبيض في «أنثى» هذا النوع، فأنثى هذا النوع الإنساني - المرأة البيضاء ترفض الإنجاب. ولقد سجل علماء الأنواع الحية أن بعض أسباب انقراض بعض الأنواع الحية هو رفض أنثى النوع الاستجابة لمقدمات الذكر لمزاولة عملية بقاء النوع وحفظه، وذلك لأسباب غير معروفة. ولأن علم الأنواع التجريبي لم يستطع معرفة أسباب تمنع أنثى بعض الأنواع عن مزاولة عملية بقاء النوع، فإن الأدبيات ترجع ذلك إلى تدبير خالق هذا الكون، المدبر لهذا الإبداع في الخلق والوجود، فهو وحده القادر على حفظ توازن الحياة والوجود. أولاً ينظر الإنسان «إلى عاد... وثمود... وأصحاب الرس وقروناً بين ذلك كثيراً»!!

يمثل الإنسان الأبيض اليوم فقط ١٧٪ من سكان العالم، أي: أنه في كل مائة إنسان على ظهر الكرة يوجد (١٧) إنساناً أبيض فقط. وتذهب إحصاءات الأمم المتحدة للسكان والأجهزة المركزية للإحصاء في الولايات المتحدة وأوروبا إلى أن درجة الخصوبة عند المرأة البيضاء وصلت إلى (صفر). فأي نوع إنساني أو غيره إذا أراد المحافظة على استمراره في الوجود والحياة يجب أن يحافظ على درجة خصوبة إحلالية في حدود (٢,١)... (REPLACEMENT FERTIL ITY LEVEL) وهي النقطة التي ينجب فيها الابوان أطفالاً يحافظ عددهم على استمرار بقاء النوع. وذلك يعني: أن درجة الخصوبة الإحلالية التي تحافظ على بقاء النوع هي (٢.١). ولكن كل الإحصائيات الدقيقة من الولايات المتحدة (U.S.A BUREAU OF CENSUS) وأوروبا وقسم السكان التابع للأمم المتحدة تذهب إلى أن درجة الخصوبة الإحلالية عند المرأة البيضاء قد انخفضت عن هذا المعدل الذي يحفظ بقاء النوع.

ففي الفترة (١٩٩٥ - ٢٠٠٠) تدهورت درجة الخصوبة الإحلالية في عدد (٢٢) قطراً من بلاد الإنسان الأبيض إلى (١,٥) وهي أقل بنسبة (٦٠)

عن درجة الخصوبة الإحلالية التي تحفظ النوع. درجة الخصوبة الإحلالية في إيطاليا وصلت (١,٢) وفي إسبانيا كذلك سجلت هذه النسبة (١.٢)... وذلك يعني: أن الإنسان الأبيض في إيطاليا وإسبانيا أسرع قطاعات جنسه انقراضاً.

هذا وتذهب مراكز الإحصاء في الولايات المتحدة وأوروبا واحصاءات الأمم المتحدة أن نسبة (١) إلى (٦) الحالية بين الإنسان الأبيض منسوباً إلى الإنسان الملون سوف تتدهور تدهوراً مريعاً خلال الخمسين سنة القادمة ـ ففي عام (٢٠٥٠) سوف يتزايد عدد سكان العالم من (٦) بلايين نسمة إلى (٩) بلايين نسمة... من هؤلاء يمثل الإنسان الأبيض (١) بليون، أي: نسبة الإنسان الأبيض إلى الإنسان الملون سوف تكون نسبة (١) إلى (٩)... وذلك يعني: أنه من كل (١٠٠) إنسان ملون عام (٢٠٥٠) سوف يكون هناك (١١) إنسان أبيض، إنه الانقراض السريع للإنسان الأبيض عن مسرح الحياة.

إن أنثى الإنسان الأبيض تختلف عن أنثى الأنواع المنقرضة الأخرى من الأنواع الحية. تلك التي تطور فيها الأنثى عدم الاستجابة الجنسية للذكر منها، فتتلاشى الحياة. ويذهب النوع.

كما ذكرت تلك الدراسات أن أنثى النوع الإنساني الأبيض تستجيب للذكر ولكنها لا تريد أن تنجب «طفلاً»، فهي تستخدم وسائل منع الحمل لمنع حدوث الحمل. وهذه الأساليب هي نفس الأساليب التي تنشرها الثقافة الغربية اليوم في المجتمعات الإسلامية!!

إذن فالمرأة البيضاء تتسبب في انقراض نوعها: «سبحان الله» فهو مدبر التوازن في هذه الحياة... هذه أضحت حقيقة ثقافية واجتماعية لا يمكن الرجوع عنها مهما كانت الظروف وقد اقتنع المجتمع الأبيض تماماً بهذا.

وبسبب كل تلك الحقائق جاءت محاولات الحصول على النوع من خلال تقنيات الاستنساخ البشري التي لا تعدو كونها محاولات، لا يزال

أمامها الكثير للوصول لنتائج علمية يمكن البت فيها. ورغم ذلك فهنالك محاولات للمحافظة على البقاء عن طريق الاستنساخ البشري؛ فبعد أن اقتنع الإنسان الأبيض أن أنثاه في طريقها لتوديع عملية إنجاب الأطفال إلى غير رجعة فكر في أساليب أخرى وإن كانت بعيدة المنال ولكنها تعطيه الأمل في أن يحافظ بها على نوعه المنقرض.

وأقرب هذه الأساليب إلى العقلانية (RATIONALITY) هي استخدام «العلم» للتكاثر وقبل ذلك المحافظة على وجود النوع ابتداء. إنه ليس من المستغرب أن تكون المؤسسات الطبية لأحد الأطباء الإيطاليين هي المبادرة في تبني «استنساخ البشر» فإيطاليا أسرع الأمم الأوروبية انقراضاً عن الوجود فقد بلغت درجة الخصوبة الإحلالية عند المرأة الإيطالية (١.٢).

وتسابقت المعاهد والجامعات في ذلك السباق المحموم كمحاولة للترقيع ـ كما يزعمون ـ، فعلى سبيل المثال بدأت جامعة ستانفورد الأمريكية تدخل حلبة الاستنساخ البشري. وحملت الأنباء أن «جامعة ستانفورد» الأمريكية العريقة ـ وهي أحد أشد المراكز العلمية احتراماً في العالم ـ قد بدأت كذلك عملية استنساخ الإنسان. لقد ذكرت هذه الجامعة الواقعة في ولاية كاليفورنيا أنها لا تنوي تخليق أطفال من خلال هذا البحث العلمي المثير للجدل، هي فقط تنوي تخليق «خلايا جزعية» لأغراض البحث العلمي. ومعلوم أن الولايات المتحدة قد سمحت بالبحث العلمي في الخلايا الجزعية للأجنة البشرية. . . ولكن الاتجاه واضح أن عملية الاستنساخ تسير سيراً حثيثاً!!

فإذا توصل علماء الغرب إلى أن الأنثى البيضاء تركت عملية إنجاب الأطفال خلفها على المستوى الحياتي والثقافي والاجتماعي، وأنه لا يمكن حملها على الرجوع لإنجاب الأطفال بأي إغراء أو تحفيز، فإن العقل يقول بضرورة السير قدماً في بحوث الاستنساخ البشري وتجويدها ثم تقديمها للجنس الأبيض من قبل علمائه «كهدية علمية» تفتق عنها عقل

الإنسان الأبيض تحافظ له على نوعه «المنقرض»... بل تسير به في طريق التكاثر!!![1].

هكذا تسير بنا الحياة كل فجر جديد لتدمير أنفسنا. وهكذا يتفتق العقل البشري عن كل ما يدمره وهو لا يعلم، معتقداً أن ذلك هو المعجزات العلمية التي تصل في بعض الأحيان مستوى فوق الخيال، بل فوق أشد أنواع الخيال تحرراً. إن نافذة الاستنساخ البشري العلمية تعطي «الأمل» لهم بزعمهم، ولكنهم تناسوا أن ذلك لم يثبت وأن طور التجارب تجر لمزيد من المآسي. وهكذا نظل ندخل في دوامات من التدمير، معتقدين أننا نحسن من حيث إننا نسيء بل ندمر كل شيء جميل.

فبدل هذه «الهستريا» و«القلق القاتل» التي تعيشها الجهات المتنفذة في الغرب، وهي تراقب «نوعها» «وجنسها» يتلاشى وينقرض عن الحياة مثل أي نوع منقرض من أنواع الطيور أو الحيوانات أو الديناصورات التي أثبت وجودها وانقراضها علم الأنواع الحية، عليها أن تعيد النظر بحساباتها في استخداماتها المدمرة للبيئة من جميع النواحي، وبدلاً من الإيغال في الخطأ علينا الاعتراف به وتنقيحه قبل أن نخسر كل شيء عندما يصبح الخطأ من التراكم بمكان، بحيث إن ازدياده يصبح متوالية عددية أو هندسية مرفوعة لأسس لا حصر لها من التخبط والعشوائية المزينة بشعارات الحضارة والمدنية.

٢) نشاطات الإنسان تستنزف موارد الأرض:

خلصت دراسة معمقة حول حالة كوكب الأرض وموارده نشرت في بدايات عام **٢٠٠٥**م، وتم الإعلان عن نتائج تقريرها النهائي في كل من لندن وواشنطن وطوكيو وبرازيليا والقاهرة وبكين ونيروبي ونيودلهي، إلى أن الكائن البشري استنزف ولوث حوالى ثلثي موارد الأرض. وتعتبر نتائج

---

(١) عن بحث (الاستنساخ البشري... هل يحل معضلة انقراض الجنس الابيض؟)، د. عبدالله الشيخ سيد أحمد، بتصرف.

البحث الذي يعتبر الأكبر والأشمل من نوعه، بمثابة صفارة إنذار للبشرية لكونها تشكل خطراً على الـ**١٠** ملايين نوع من الكائنات الأخرى وعلى نفسها.

وحسب هذه الدراسة، فإن الإنسان استعمل لأغراض لطاقة والغذاء خلال الستين سنة الماضية من الموارد ما استعمل خلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر مجتمعين. كما يقول الخبراء: إن الأراضي المزروعة تشكل **٢٤** بالمئة من مجموع مساحة الأرض، وإن تناقص مستويات الوديان والخزانات المائية الطبيعية انخفض بضعف الوتيرة المألوفة خلال الـ**٤٠** سنة الماضية، وإن ربع الموارد البحرية على الأقل يتم استغلاله بطريقة تفوق طاقته.

وجاء في الدراسة: أن أنشطة الإنسان تهدد قدرة الأرض على تحمل الأجيال القادمة. وقال معدو البحث: إن الطريقة التي يستغل بها الإنسان موارد الأرض خلفت آثاراً لا تمكن معالجتها. ويضيفون أن ذلك سيجعل التطرق لمشاكل المجاعة والفقر والصحة أصعب فأصعب. كما يقول التقرير: إن التغير المناخي والتلوث عوامل تعيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي في الدول الأكثر فقراً في العالم.

وشارك في إعداد هذا التقرير **١٣٦٠** باحثاً من **٩٥** بلداً، قاموا بعدة أبحاث ودراسات وتحاليل، من ضمنها رصد التغير المناخي في أنحاء المعمورة. وتم الإعلان عن نتائج هذا التقرير في ثمانية من المدن الرئيسة في أنحاء العالم. وتوصلت الدراسة إلى أن النشاط الإنساني وخاصة انتشار وسائل الزراعة الحديثة أدت إلى نتائج عكسية للعالم الطبيعي. وأشار إلى مثال على ذلك هو الإفراط في استخدام المياه في الزراعة الأمر الذي يمثل ضغوطاً على إمدادات المياه النقية. كما أن الإفراط في زراعة الأراضي يؤدي إلى ضعفها.

وتقول الدراسة التي تقع في **٢٥٠٠** صفحة: إن تغير أنماط الاستهلاك والتعليم الأفضل والتكنولوجيا الحديثة، كلها عوامل يمكن أن

تساعد في إبطاء الضرر الذي يصيب كوكب الأرض. وتكلف التقرير الذي أطلق عليه «التقييم الألفي للنظام البيئي» نحو **٢١** مليون دولار، وشارك في تمويله وكالات تابعة للأمم المتحدة ومنظمات علمية ووكالات تنمية، واستغرق إعداده **٤** سنوات.

أكدت دراسة بيئية أخرى أعدها البروفسور غورد جاكوبيت، من جامعة هامبورغ (ألمانيا) ونشرتها منظمة السلام الأخضر (غرين بيس) أن ارتفاع درجة حرارة الأرض سوف يتسبب بنزوح **٢٠٠** مليون شخص من بلدانهم على مدى السنوات الثلاثين القادمة. وأكدت الدراسة أن ارتفاع درجة حرارة الأرض بمعدل **١,٨** إلى **٣** درجات مئوية حتى عام **٢٠٥٠** سيحرم **٣,٢** مليار شخص من المياه الصالحة للشرب و**٦٠٠** مليون آخرين من الغذاء، وبذلك ستصبح شروط الحياة غير ممكنة بالنسبة لملايين الأشخاص في البلدان الأكثر فقراً في العالم مما سيدفعهم إلى ترك بلادهم والتوجه إلى البلدان الأكثر غنى. وأشار أندريه بيبليغ، المكلف ملف البيئة في منظمة السلام الأخضر: «إن فقراء هذا العالم هم أوائل ضحايا ارتفاع درجة حرارة الأرض، بالرغم من عدم مسؤوليتهم عن ذلك». وانتقد بيبليغ الدول الصناعية الغنية: «التي ترفض أن تعترف بخطورة الوضع البيئي، مع أنها الدول الأكثر تسبباً في التلوث، إلا أنها ترفض تحديد أهداف واضحة للحد منه». وتابع قائلاً: إن مشكلة الهجرة سوف تصبح أكثر خطورة إن لم نتحرك بسرعة ونتخذ ما يلزم من إجراءات». ويشار إلى أن هناك **٢٠** مليون شخص قد تركوا أفريقيا وبنغلادش خلال السنوات القليلة الماضية بسبب ارتفاع درجات حرارة الجو والجفاف[١].

وتشير تنبؤات جديدة إلى حدوث تغيرات سريعة في المناخ العالمي،

---

(١) بحوث علمية خاصة بمؤسسات وهيئات بيئية وصحية، منشورة في مواقع متخصصة، منها: مواقع المنظمات الدولية المتخصصة في شؤون البيئة والصحة كمنظمة الصحة العالمية ومنظمة المناخ ومنظمة الغذاء العالمي وغيرها، راجع المصادر. وهذه البحوث منشورة كذلك على مواقع بعض الصفحات العلمية لبعض المواقع الإعلامية كموقع الـ بي بي سي، الجزيرة العلمي وغيرها.

حيث يتوقع العلماء أن يحدث ارتفاع قياسي لدرجات الحرارة خلال السنوات القليلة، القادمة ما سيعني: ذوبان المزيد من الكتل الجليدية في قطبي الكرة الأرضية، وتصحّر مساحات إضافية في مختلف القارات. وتهتم التنبؤات، التي اعتمدت نظاماً جديداً توصل إليه الباحث دوج سميث من مركز هاندلي البريطاني بتغيرات حرارة المحيطات. وكانت أنظمة حساب تغير المناخ في الماضي تعتمد على عوامل خارجية مثل انبعاث الغازات والتغيرات الطارئة على أشعة الشمس.

غير أن النظام الجديد الذي يُدعى دي بري سيس /DePreSys Decadal Climate Prediction System، يعتمد كذلك على عوامل إضافية مثل مدى تخزين الحرارة في المحيطات وتبعاته، ما يعد سبقاً في مجال التوصل إلى تنبؤات تغيرات الطقس. وتدق التنبؤات الجديدة التي توصل إليها البريطانيون ناقوس الخطر حيث أنها تشير إلى أن الفترة من عام **٢٠١٠**م وحتى عام **٢٠١٤**م ستكون أكثر حرارة بكثير من عام **١٩٩٨**م الذي شهد أعلى درجات حرارة حتى الآن.

ووفقاً لمنظمة المناخ التابعة للأمم المتحدة في جنيف **WMO**؛ فإن العام **٢٠٠٧** جلب معه العديد من التغيرات المناخية القياسية؛ فعلى سبيل المثال شهدت الكرة الأرضية في شهري يناير/كانون الثاني وأبريل/نيسان أعلى درجات حرارة مئوية منذ بدء قياسها عام **١٨٨٠**.

ولقد ذكرت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية أن مناطق عدة في العالم، شهدت منذ بداية السنة تقلبات مناخية مصحوبة بفيضانات وموجات صقيع وحر قياسية. وقالت المنظمة ومقرها جنيف: أن دراسة تضمنت عمليات مراقبة أولية أثبتت أن درجات الحرارة فوق اليابسة في العالم في يناير/كانون الثاني وإبريل/نيسان سجلت مستويات قياسية خلال هذين الشهرين. ورجحت أن يكون متوسط درجات الحرارة قد سجل ارتفاعاً بـ**٨٩,١** درجة مئوية في كانون الثاني/يناير وبـ**٣٧,١** درجة في إبريل/نيسان.

وقال عمر بدور الخبير في المنظمة للصحافيين: إن الحرارة في

القارة الأوروبية وحدها كانت أعلى بأربع درجات من متوسط درجات الحرارة في إبريل/نيسان. وأضاف أن مطلع العام ٢٠٠٧ شهد تقلبات مناخية قياسية. وأشارت المنظمة إلى الأمطار الموسمية المتفاوتة في العقود الأخيرة في جنوب آسيا التي تسببت منذ يونيو/حزيران في مصرع حوالى ١٩٠٠ شخص في بنغلادش والهند والنيبال وتأثر بها ٣٠ مليون شخص.

وذكرت أيضاً الفيضانات الكبيرة التي ضربت أخيراً قسماً من بريطانيا وموجة الحر الصيفية في جنوب شرق أوروبا، وهطول أمطار غزيرة في يونيو/حزيران على الصين وإعصار غونو في سلطنة عمان وإيران وهو أعنف إعصار منذ ثلاثة عقود وأوقع ٥٠ قتيلاً. كما ارتفع منسوب نهر النيل في يونيو/حزيران في السودان وتساقطت ثلوج على جنوب أفريقيا وبعض دول أميركا الجنوبية والفيضانات في جزر مالديف في مايو/أيار وفي أوروغواي وكانت الأسوأ منذ ١٩٥٩.

كما حذر باحثون أميركيون في بحوث حديثة أخرى من تسارع وتيرة ذوبان الثلوج في القطب الشمالي، ووصول كتلة الجليد الى أدنى مستوى تاريخي لها في القطب الشمالي، مؤكدين أنها ضربت أرقاماً قياسية في نهاية صيف عام ٢٠٠٧م ومرشحة للتصاعد مستقبلاً. وقال باحثون من جامعة إيلينوي: إن كتلة الجليد في القطب الشمالي وصلت إلى مستوى قياسي قبل ٣٠ يوماً من الموعد الذي تسجل فيه سنوياً عادة أدنى مستوياتها. وقال وليام شابمان خبير الظواهر الجوية الذي يدرس التقلبات المناخية في القطب الشمالي في جامعة إيلينوي: إن كتلة الجليد في القطب الشمالي بلغت أدنى مستوياتها التاريخية. وأضاف شابمان على موقع مجلة (The Cryosphere Today) الإلكتروني أن المستوى القياسي الجديد يأتي قبل شهر من أدنى مستوى يسجل عادة سنوياً. وقال: إنه لا يزال هناك شهر أو أكثر هذه السنة لاحتمال ذوبان كتلة الجليد، حيث يتوقع أن يتجاوز بحلول نهاية الصيف المستوى القياسي الذي سجل في عام ٢٠٠٥م. وأضاف الباحثون أن ذوبان الثلوج وكتل الجليد هذه السنة سجل على نطاق جغرافي أوسع من السنوات الماضية. وخلص الباحثون إلى

القول: إن ظاهرة ذوبان كتل الجليد في **٢٠٠٧**م فريدة خصوصاً لأنها تطال القطب الشمالي بكامله. وأضافوا أن الأطلسي والهادئ وحتى قطاعات في القطب الشمالي الأوسط شهدت تقلبات مناخية قياسية(١).

وأعلن المعهد الدولي للمياه المنظم للمؤتمر ومقره استوكهولم: أن المياه تلعب دوراً أساسياً في ظاهرة ارتفاع حرارة الأرض. ويؤكد المعهد أنه خلال الفترة الممتدة من **١٩٩٦**م إلى **٢٠٠٥**م، كان **٨٠** في المائة من الكوارث الطبيعية ذات منشأ مناخي أو مائي. ويضيف: أن الفيضانات التي تضرر منها **٦٦** مليون شخص كل سنة في المعدل بين **١٩٧٣** و**١٩٩٧**، هي الكوارث الطبيعية التي تخلف القدر الأكبر من الأضرار. ويقول ديفيد تروب المتحدث باسم المعهد الدولي للمياه: إن الأضرار الناجمة عن ارتفاع حرارة الأرض، هي أضرار ناشئة أساساً عن المياه، ويضيف تروب إن **٥٠** إلى **٧٠** في المائة من المستشفيات في العالم تستقبل عدداً كبيراً من الأشخاص الذين يعانون من أمراض تنقلها المياه، ويمكن تفاديها بسهولة.

وتعقد عدة مؤتمرات بمشاركة خبراء من مختلف أنحاء العالم

---

(١) (WMO Bulletin, The Bulletin, an official journal of WMO since 1952.. (see article from WMO Bulletin 51(2) (April 2002)). It is published quarterly (January, April, July and October) in English, French, Russian and Spanish editions.. State of the climate, WMO-No. 1015, [E], viii + 104 pp., ISBN: 92-63-11015-8.. Weather, Climate and Water Services for everyone, WMO-No. 1024, 2007; ISBN 92-63-11024-7.. Sixth WMO International Workshop on Tropical Cyclones, WMO/TD-No. 1383 [E], 2007; ii + 31 pp.. Report of WMO/CAS Working Group on Tropical Meteorology Research, WMO/TD-No. 1393 [E], 2007; ii + 22 pp.. Ship Observation Team (SOT), Annual Report 2006, WMO/TD-No. 1394[E], 2007; CD-ROM.. Guide to the global Observing System, Loose-leaf; updated by supplements when necessary, 2007 (third edition) [F] - [R] - [S], ISBN: 92-63-13488-3..

موقع منظمة المناخ التابعة للأمم المتحدة في جنيف WMO: (http://www.wmo.ch/pages/ index_en.html). http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/index_en.html.. The Journal of Nature.

موقع مجلة (The Cryosphere Today) الإلكتروني (http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere).

يتباحثون في أسباب وحلول مشاكل الاحتباس الحراري وما ينتج عنه، وكذلك استخدام بدائل الطاقة الملوثة للبيئة مثل مزايا الوقود الحيوي ومشكلاته وتأثيره في ظاهرة الاحتباس الحراري، ويعتقد أن هذا الوقود سيكون قادراً على الحد من الغازات الملوثة المسببة لارتفاع حرارة الأرض، كما يبحث في موضوع استخدام مولدات تعمل على الهواء لإنتاج الطاقة والتي تعتبر بديلاً عن الوقود للحد من الاحتباس الحراري. وتقوم منظمات الطقس والمناخ وعلى رأسها منظمة المناخ التابعة للأمم المتحدة في جنيف (WMO) بتنظيم مؤتمرات تتخصص بتغيرات مناخ الأرض وآثاره (World Climate Conference)، كما حصل في أعوام **١٩٧٩م، ١٩٨٨م، ١٩٩٠م، ١٩٩٢م، ٢٠٠٣م، ٢٠٠٥م**[١].

كما أثبتت بحوث حديثة أخرى: أن مكيفات الهواء في السيارات تزيد من الاحتباس الحراري، فقد أعلنت هيئة الاختبار الفني للسيارات الألمانية أن نسبة استهلاك السيارات للوقود تزداد في المتوسط ما بين **١٠** و**١٥** في المائة عند تشغيل مكيف الهواء في السيارة، مما يسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري. ونقلت وكالة دوتشي فيله الألمانية تقريراً عن الهيئة يفيد أن معظم السيارات الجديدة أصبحت تجهز بمكيفات الهواء، ويتضاعف هذا الاستهلاك أثناء القيادة داخل المدن عندما يتكرر وقوف

---

(١) The First World Climate Conference in 1979 and the Second World Climate Conference in 1990 were milestones in building awareness and gaining recognition that climate was an issue of international importance and leading to concrete actions. The First World Climate Conference led to WMO establishing the World Climate Programme (WCP), including the World Climate Research Programme (WCRP), the latter as a co-sponsored activity initially with the International Council for Science (ICSU) and, subsequently, also with the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). These initiatives led to the establishment of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in 1988, co-sponsored by WMO and the United Nations Environment Programme (UNEP). The Second World Climate Conference led to the establishment of the Global Climate Observing System (GCOS). By calling for the creation of a climate convention, it also added momentum to international efforts that resulted in the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in 1992.

السيارة وانطلاقها، وهذا يساهم إلى حد كبير بتصعيد ظاهرة الاحتباس. وأشارت الهيئة إلى أن مكيفات الهواء لا تساهم فقط في زيادة استهلاك الوقود فحسب؛ بل إنها أيضاً تحتوي على سائل تبريد اصطناعي تلقي عليه جماعات المستهلكين والبيئة مسؤولية كبيرة في التلوث البيئي، وتطلق عليه اسم: القاتل الحقيقي للبيئة.

وتحتاج مكيفات الهواء إلى مواد معينة لتعمل؛ فمنذ التسعينات قام مصنعو السيارات باستخدام نوع من الغاز في مكيفات هواء السيارات، وقد وجد أنه يمثل خطراً شديداً على طبقة الأوزون التي تحمي كوكب الأرض. ولذلك فإن السيارات الجديدة التي ستنتج في أوروبا بدءاً من العام **٢٠١١**م سيسمح لها بـ **١٥٠** وحدة كحد أقصى من انبعاث الغازات التي تتسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري، وفق الهيئة نفسها.

وقدر صندوق البيئة الألماني عدد السيارات المجهزة بمكيفات بنحو **٤٠٠** مليون سيارة. وأعلن يورغن ريش رئيس الصندوق أنه على وشك اتخاذ قرار، سيكون له تأثير كبير عالمياً حول كيفية تأثير الملايين من مكيفات السيارات على المناخ في السنوات القادمة، بحيث لا يجب أن يسمح لمكيفات السيارات بتدمير المناخ. ويقدر أن استعمال السيارات المتطورة الصنع يتزايد في المدن، خصوصاً في بكين التي تعتبر أكثر المدن تلوثاً بسبب السيارات(١).

وأثبتت دراسات أميركية أخرى أن ارتفاع عدد الأعاصير سببه الاحتباس الحراري، وكشفت تلك الدراسات الجديدة أن عدد الأعاصير التي تضرب الولايات المتحدة سنوياً ارتفع خلال القرن الماضي إلى أكثر من ضعفين، مشيرة إلى أن ذلك الارتفاع يعود على الأغلب إلى ارتفاع حرارة سطح المياه في المحيط الأطلسي بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري.

---

(١) موقع منظمة المناخ التابعة للأمم المتحدة في جنيف، (WMO): http://www.wmo.ch/pages/index_en.html.

وقد شملت الدراسة التي أعدها الباحث غريغ هولاند من المركز الوطني للأبحاث الجوية بالاشتراك مع الباحث بيتر ويبستر من معهد جورجيا للتكنولوجيا، مراجعة سجلات المياه في المحيط الأطلسي منذ عام **١٨٥٥**م وحتى عام **٢٠٠٥**م. وقد وجد الباحثان أن أول تغير في عدد الأعاصير بدأ عام **١٩٠٥**م واستمر لمدة **٢٥** عاماً وصل خلالها معدل الأعاصير أو العواصف المدارية إلى ستة أعاصير سنوياً. وفي عام **١٩٣١**م ارتفع معدل الأعاصير إلى **٩,٤** سنوياً واستمر على ذلك الحال حتى عام **١٩٩٤**م، فيما شهد عام **١٩٩٥**م قفزة ثالثة في متوسط عدد الأعاصير في الولايات المتحدة حيث وصلت إلى **١٤,٨** عاصفة سنوياً، واستمرت عشرة أعوام حتى عام **٢٠٠٥**م. ورغم أن عام **٢٠٠٦**م كان هادئاً نسبياً من حيث عدد الأعاصير بوقوع تسعة عواصف مدارية فقط، إلا أن غريغ هولاند قال: إن ذلك الرقم يمكن اعتباره معدلاً وسطياً إذا ما قورن بمعدل العواصف التي وقعت قبل عقدين من الزمن. وأضاف الباحث أن ارتفاع درجات حرارة سطح المياه في المحيط الأطلسي تزامن مع الارتفاع في معدل العواصف التي ضربت الولايات المتحدة، معتبراً أن ظاهرة الاحتباس الحراري تقف وراء معظم التغيرات التي طرأت على درجات الحرارة وعدد الأعاصير(١).

كذلك بين علماء بريطانيون في بحوث خاصة بهم أن عبث الإنسان وراء هطول الأمطار الغزيرة، وقال أولئك العلماء: إن دراستهم تدعم النظرية القائلة بأن الاحتباس الحراري الذي يسببه الإنسان مسؤول عن هطول الأمطار في الصيف في المملكة المتحدة. وأدت الأمطار الغزيرة التي هطلت على مناطق واسعة من بريطانيا، وبخاصة حول منطقتي غلاوستر شاير ووكستر شاير إلى فيضانات كبيرة تسببت في انقطاع التيار

---

(١) (http://www.wmo.int/pages/prog/wcrp/AP_GEWEX..http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/index_en.html.. http://www.wmo.int/pages/prog/amp/mmop/index_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/arep/thorpex/index_en.html..http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html..

الكهربائي وشل الحياة في الكثير من المرافق العامة في البلاد. وأشار علماء بيئة حكوميون في دراسة نشرتها مجلة الطبيعة إلى إن ما يحدث يحمل بصمات الإنسان، مشيرين إلى أنه يتحمل مسؤولية التغيرات المناخية التي تحدث في نصف الكرة الشمالي للأرض.

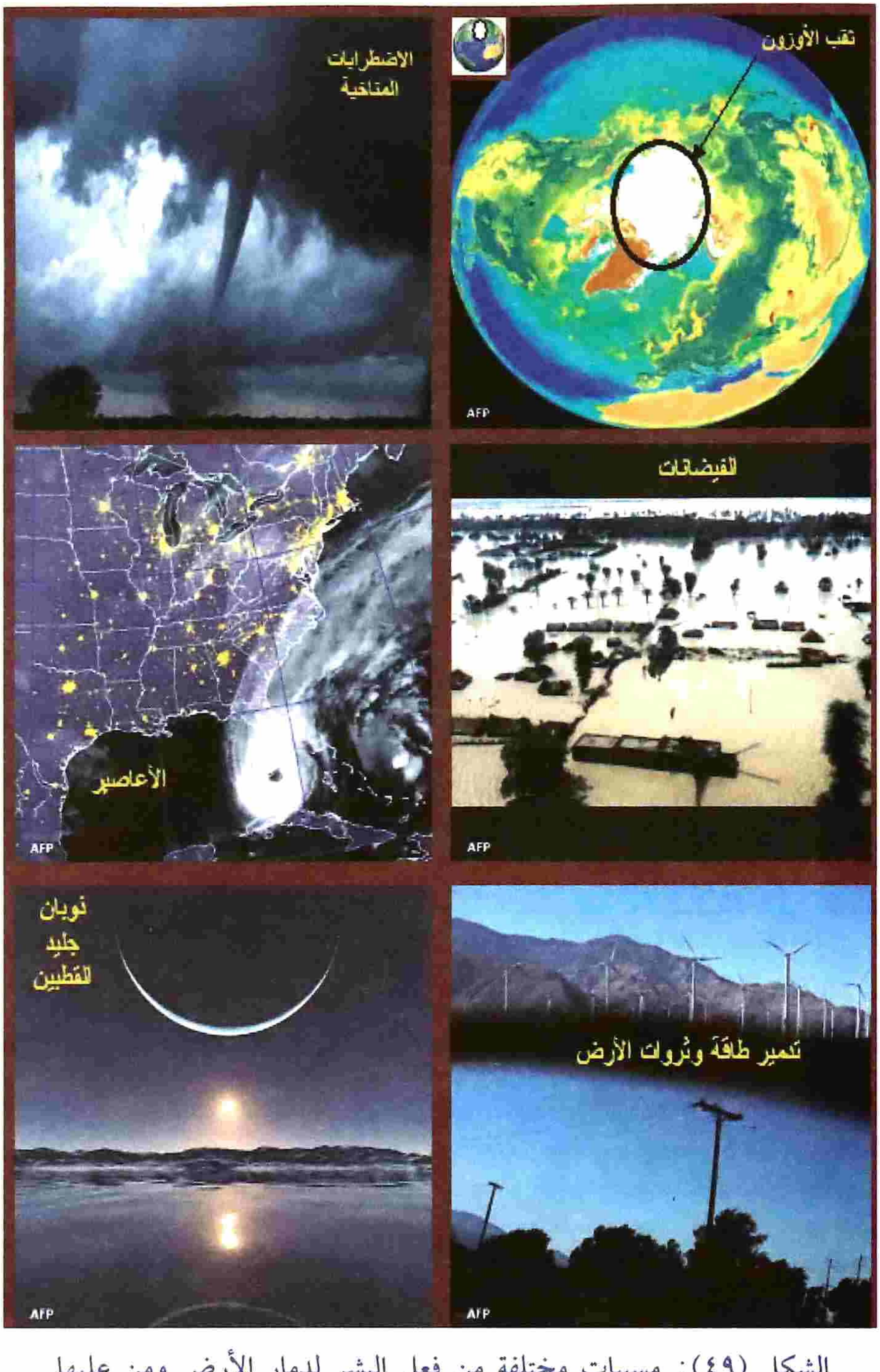
وأضاف العلماء، إن الأمر لا يتعلق بالتنوع المناخي الطبيعي الذي يؤدي إلي هطول مثل هذه الأمطار، مؤكدين أن هناك أسباب للإنسان فيها دور. وقال بيتر سكوت الذي أعدّ الدراسة من مركز «هادلي» في بريطانيا: إن الإنسان تسبب في حدوث التغير المناخي في وسط بريطانيا وارتفاع درجة الحرارة علي هذا النحو منذ ٤٠ عاماً[١]

وفي دراسة علمية أخرى تم إثبات أن تدمير طبقة الأوزون يحدّ من نمّو النباتات، فقد كشف العلماء في تقرير نشر الأربعاء أن آثار الغازات المنبعثة مما يسمى: بالبيوت الخضراء في الأجواء، والتي تزايدت بصورة كبيرة منذ عام ١٨٥٠، قد يكون لها تأثير كبير على منتوج المحاصيل وازدياد درجات الحرارة في العالم في القرن الحالي.

---

(١) www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html..www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html..http://www.earthobservations.org/index.html.

(http://www.wmo.int/pages/prog/wcrp/AP_GEWEX..http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/index_en.html.. http://www.wmo.int/pages/prog/amp/mmop/index_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/arep/thorpex/index_en.html..http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html..www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html..http://www.earthobservations.org/index.html.. http://www.ipy.org/.. The World Health Organization (WHO), (http://www.who.int/).



الشكل (٤٩): مسببات مختلفة من فعل البشر لدمار الأرض ومن عليها

وأضاف العلماء في تقريرهم الذي نشروه في دورية الطبيعة (The Journal of Nature): أن خرق غلاف الأوزون الجوي في جزئه الأدنى من الغلاف الجوي سيؤدي إلى تدمير النباتات ويؤثر في مقدرتها على امتصاص ثاني أوكسيد الكربون الذي يعتبر من غازات البيوت الخضراء، ويؤدي انبعاثه في الغلاف الجوي إلى زيادة وتيرة التغييرات المناخية. ويقول ستيفن ستيتش الخبير البريطاني في علوم المناخ: إنه على الرغم من تسبب غاز ثاني أوكسيد الكربون في زيادة درجة حرارة الأرض، إلا أن له تأثيراً مفيداً على نمو النباتات.

ويضيف ستتش أن تزايد انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي يحفز النباتات على النمو موضحاً أن كثير من التصورات العلمية قد تنبأت بهذا الأثر لكنها لم تضمن التأثير الآخر وهو الأثر السلبي لتدمير غلاف الاوزون.

وأوضح العلماء أن النباتات تبطئ من أثر ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث أنها تخزن ما يربو على ربع انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون وبخار الماء، لكن ذلك قد يتغير في المستقبل إذا ما تزايد خرق غلاف الأوزون الجوي. وتشكل طبقة الأوزون جزءاً من طبقة الستراتوسفير للغلاف الجوي، وتقع علي ارتفاع يتراوح ما بين (١٥ ـ ٣٠ كيلومتراً) فوق سطح الأرض. وتتكون طبقة الأوزون من غاز الأوزون Oz حيث تكمن الوظيفة الأساسية له في حماية الحياة (المملكة الحيوانية والنباتية) علي كوكب الأرض من تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية[١].

---

(١) (http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/index_en.html.. The Journal of Nature.. http://www.wmo.int/pages/prog/wcrp/AP_GEWEX..http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/index_en.html.. http://www.wmo.int/pages/prog/amp/mmop/index_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/arep/thorpex/index_en.html..http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html..www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html.. www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html..http://www.earthobservations.org/index.html.. http://www.ipy.org/.. The World Health Organization (WHO), (http://www.who.int/).. The World Food Program (WFP), (http://www.wfp.org/).. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (http://www.fao.org/).



الشكل (٥٠): هذا ما تقترفه يدي ابن آدم بحجة التطور، دمار وخراب

خلاصة البحوث:

يتبين مما تقدم أن المشكلة هي أسلوب الحياة الجديدة التي فرضته علينا التطورات التقنية وحياة المدن الكبيرة، إذ تبين أن كل شيء يسهم في التلوث: صناعتنا، زراعتنا، تصريف فضلاتنا، بل حتى طهينا لطعامنا الملوث أصلاً وعلى أسس ما تقدم من تقارير وحقائق أيضاً، يتبين أن البشر في طريقهم لكتابة نهايتهم بأيديهم، أي: أننا نهندس لانقراضنا بأيدينا ونحن معتقدين أننا امتلكنا ناصية التقنيات التي تؤهلنا للسيطرة على الظواهر، بينما في الواقع نحن ننحدر لهوة سحيقة لا خلاص منها اسمها الانقراض. ونظراً لما تقدم فإن احتمالات انقراض الجنس البشري واردة جداً ولأسباب عديدة، منها:

١. ازدياد السكان بشكل مضطرد رغم محاولات تحديد النسل والحروب والكوارث.

٢. قلة مصادر المياه والغذاء بل نفاذها.

٣. المجاعات.

٤. التلوث البيئي بأنواعه، وما استجد من ظواهر تغير المناخ بسبب التلوث، وعلى رأسه الاحتباس الحراري الناتج من التلوث بالدخان.

٥. اندثار البيئة الطبيعية للأرض نتيجة عمليات تجريف الغابات وتلوث المياه وتدمير بيئة الجبال والمستنقعات والأهوار.

٦. تدمير البيئة البحرية بما تمثله من مصادر حياتية مهمة بسبب التلوث النفطي وغيره.

٧. ازدياد ظاهرة التصحر.

٨. ازدياد الكوارث، كالزلازل والبراكين والأعاصير والفيضانات، والخسوف وسقوط النيازك بشكل لم يسجله تاريخ البشرية من قبل.

٩. الحروب.

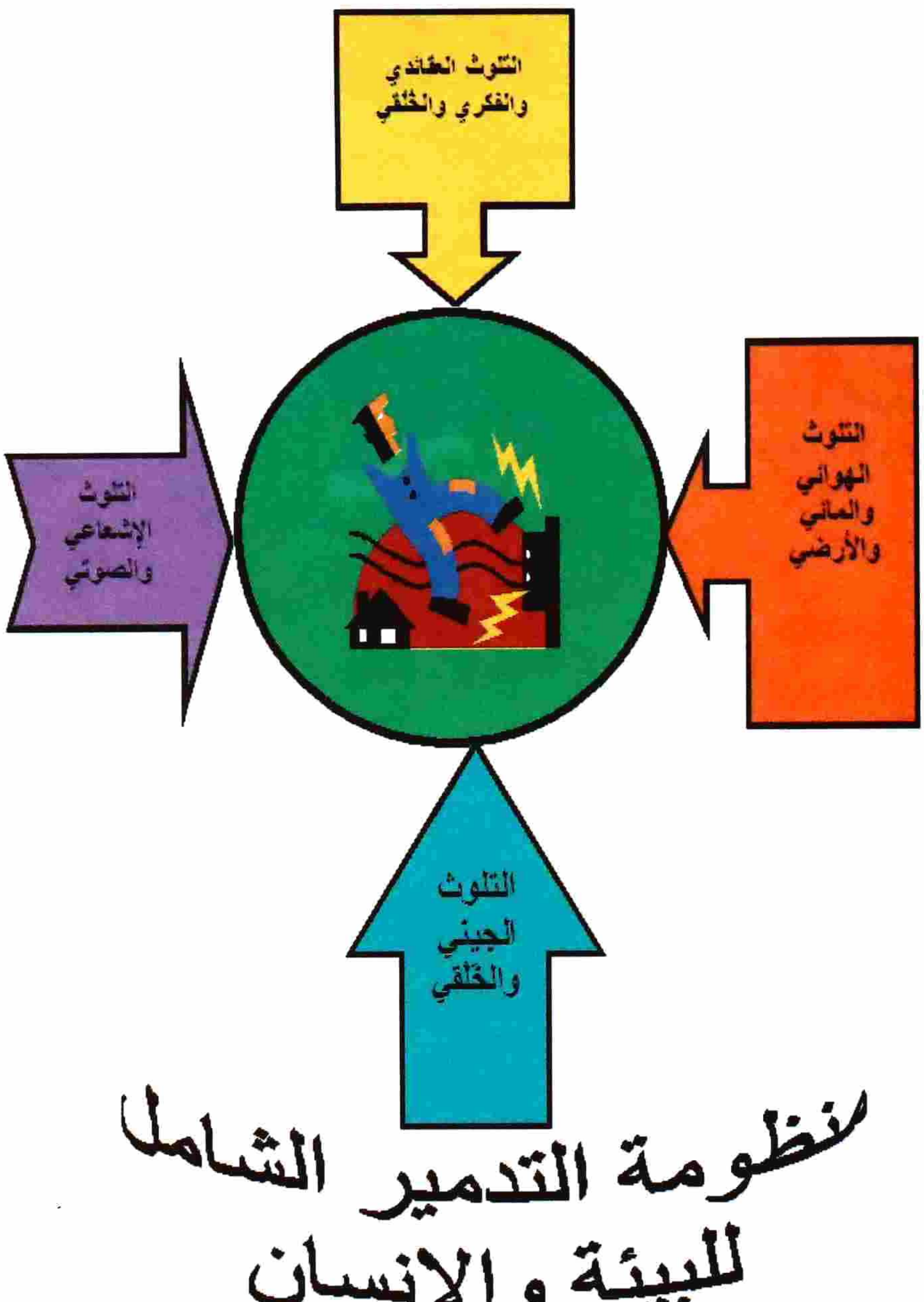
١٠. الأمراض القديمة التي ازدادت بنسخ جديدة، فضلاً عن ظهور أمراض جديدة لم تعرف سابقاً.

١١. ما ينتج من الضغوط الاقتصادية من تفسخ اجتماعي وخلقي، ومنه ظواهر الانتحار والإدمان على المسكرات والمخدرات والسجائر.

وعموماً فالحقيقة العلمية حول ما يحصل من كوارث بيئية هي: أننا دخلنا في مرحلة الخطر القريبة من الانقراض والزوال بفعل تلاعبنا بنظم البيئة المتوازنة كما توضح الأشكال (٤٩)، (٥٠)، و(٥١).

ولكن الله تعالى رحيم بعباده رغم ظلمهم وفسادهم، إذ يبين ذلك سبحانه في كتابه العزيز بقوله في سورة الرعد: ﴿وَيَسْتَعْجِلُونَكَ بِٱلسَّيِّئَةِ قَبْلَ ٱلْحَسَنَةِ وَقَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِهِمُ ٱلْمَثُلَٰتُ ۗ وَإِنَّ رَبَّكَ لَذُو مَغْفِرَةٍ لِّلنَّاسِ عَلَىٰ ظُلْمِهِمْ ۖ وَإِنَّ رَبَّكَ لَشَدِيدُ ٱلْعِقَابِ ۝٦﴾ [الرعد: ٦]، وكذلك في سورة الشورى: ﴿وَمَآ أَصَٰبَكُم مِّن مُّصِيبَةٍ فَبِمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا۟ عَن كَثِيرٍ ۝٣٠﴾ [الشورى: ٣٠]، أو ما جاء في سورة النحل: ﴿وَلَوْ يُؤَاخِذُ ٱللَّهُ

ٱلنَّاسَ بِظُلۡمِهِم مَّا تَرَكَ عَلَيۡهَا مِن دَآبَّةٖ وَلَٰكِن يُؤَخِّرُهُمۡ إِلَىٰٓ أَجَلٖ مُّسَمّٗىۖ فَإِذَا جَآءَ أَجَلُهُمۡ لَا يَسۡتَـٔۡخِرُونَ سَاعَةٗ وَلَا يَسۡتَقۡدِمُونَ ﴿٦١﴾ [النحل: ٦١].



الشكل (٥١): منظومة التدمير الشامل للبيئة والإنسان

فمن نعمة الله علينا رغم أننا نسيء للبيئة الرائعة التي منّ بها الله علينا، أنه سبحانه قيوم دائم القيومية على خلقه، فيصلح ما أفسده البشر وكسبته أيديهم في البر والبحر، فقد أثبت مؤخراً وكما بينا أن المحيطات تمتص CO_2 وتبطئ الاحتباس الحراري الناجم من التلوث الذي تسببه المعامل والعوادم والحرائق والانبعاثات البركانية.

كذلك فإن طبقة التروبوبويس وهي واحدة من طبقات الغلاف الجوي الأرضي، لها دورة كل ٥ أيام تقوم بتنظيف وتنفيس الغلاف الأرضي من الأدخنة المتصاعدة من البراكين والمصانع، حتى أطلق عليها مواسير الأرض التنفسية. أليس هذا كله من رحمة الله تعالى بخلقه رغم ظلمهم؟

إلا أن استمرار العبث بنواميس الكون بهذا الشكل الخطير سيرمي بنا حتماً إلى حتفنا، الأمر الذي نرجو أن تتنبه له البشرية قبل فوات الأوان.

الفصل السابع

القواعد الإسلامية
في هندسة استخدام البيئة
والحفاظ عليها

القواعد الإسلامية في هندسة استخدام البيئة والحفاظ عليها

قيم ومقترحات بيئية إسلامية:

قلنا في كتاب «الهندسة المعمارية»: إن نظام المراقبة وتطبيقات التعليمات والأنظمة والمواصفات في الدولة الإسلامية كان متواجداً وفاعلاً من خلال ما عرف بالحسبة الذي عرف لأول مرة في العصر العباسي، وهو تطوير لفكرة والي السوق التي عرفت في العصرين النبوي والراشدي ومن ثم الأموي. فالسوق كوسط اجتماعي تلتقي فيه جماعات وفئات متغايرة تتأثر بالفكر الإسلامي في النواحي الاقتصادية والاجتماعية والدينية. ووظيفة المحتسب الرئيسة هي: الأشراف على الأسواق والطرق وتنظيمها، وإزالة المعوقات عن الأعمال التجارية، والحفاظ على أمن وسلامة طرق المدينة وأسواقها ونظافتها، ومراقبة الأسعار والمكاييل والموازين والإشراف الصحي على المطاعم، وباعة السمك والدجاج، ومنع الغش والتدليس، وعدم السماح لكل أمر يؤدي إلى الأضرار بمصلحة الفرد والجماعة حسب القاعدة الإسلامية: (لا ضرر ولا ضرار) فالسوق يتأثر بالخلقيّة الدينية والإطار الثقافي للمجتمع.

يشير الدكتور يوسف القرضاوي إلى أن المحافظة على البيئة داخلة

في مقاصد الشريعة الخمسة، وهي: حفظ الدين والنفس والنسل والعقل والمال، فإفساد البيئة إضاعة لمقاصد الشريعة الإسلامية. وقد تناول فضيلته في كتاب «رعاية البيئة في شريعة الإسلام» ركائز أساسية لرعاية البيئة منها:

١. **التشجير والتخضير**: فهناك آيات وأحاديث كثيرة تحض على الغرس والزرع، يقول النبيّ ﷺ **«من نصب شجرة، فصبر على حفظها والقيام عليها حتى تثمر، فإن له في كل شيء يصاب من ثمرها صدقة عند الله عزَّ وجلَّ»** (رواه أحمد).

٢. **العمارة والتثمير**: ويأتي في مقدمتها إحياء الأرض الموات، وتثمير الثروات وتنمية الموارد، ولذا اعتبر الإمام الراغب الأصفهاني في كتابه «الذريعة إلى مكارم الشريعة» أن عمارة الأرض أحد مقاصد خلق الإنسان، ولذا كان الحديث النبوي: «**من أحيا أرضاً ميتة فهي له**»، (رواه أبو داود)، حتى إن عمر بن الخطاب ـ رضي الله عنه ـ انتزع أرضاً كانت مقطوعة إلى رجل يسمى «بلال بن الحارث المزني» لأنه لم يستطع أن يعمرها كلها.

٣. **النظافة والتطهير**: على اعتبار أن الطهارة من شروط بعض العبادات خاصة الصلاة، ولذا شاعت بين المسلمين مقولة: «النظافة من الإيمان»، وأوردت السُّنة النبوية آداباً كثيرة في النظافة والاغتسال والتطيب وحسن الهندام خاصة في المناسبات العامة كصلاة الجمعة والعيدين، وحثت على إماطة الأذى عن الطريق.

٤. **المحافظة على الموارد**: يقول تعالى: ﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ۝٥٦﴾ [الأعراف: ٥٦]، والإفساد يكون بالإتلاف وتفويت المنافع أو التلويث والإسراف، أو بإشاعة الظلم والباطل والشر، ولذا نهى النبيّ ﷺ رجلاً أن يذبح له شاة حلوباً. وفي السُّنة إنذار لمن يقتل طيراً أو حيواناً بغير منفعة، أو يتخذ شيئاً فيه روح هدفاً للتصويب عليه، كما أن بها حثاً على الاستفادة بجلد الميتة.

٥. **الحفاظ على صحة الإنسان**: وهناك حشد كبير من النصوص الإسلامية من قرآن وسُنة يدعو إلى الحفاظ على الصحة بدءاً من الدعاء بطلب العافية ومروراً بالوسائل التي تجلب العافية وتحافظ على سلامة البدن، وحتى التعامل الإيجابي مع المرض في حالة وقوعه والمحافظة على البيئة حتى لا تنتقل عدوى المرض إلى الآخرين.

٦. **الإحسان إلى البيئة**: والإحسان كلمة تتضمن الإتقان والشفقة والإكرام، فقد كان النبيّ ﷺ يُميل للقطة الإناء حتى تشرب ثم يتوضأ بفضلها، وكان بعض الخلفاء مثل عمر بن عبدالعزيز يكتب إلى عماله ألا يُحمّلوا الإبل فوق ما لا تطيق وألا يضربوها بالحديد. ومن روائع حديث فقهاء المسلمين في الإحسان إلى الطير ما كتبه العلامة المغربي «أبو علي بن رحال» من ضرورة أن يتفقد الإنسان الطير الذي يحبسه كما يتفقد أولاده، وأن يضع لهذا الطير خشبة ليركب عليها الطائر حتى لا يضر الوقوف على الأرض بالطائر، (لاحظ هنا مراعاة البعد النفسي والبيئي للطائر في شريعة الإسلام).

٧. **المحافظة على البيئة من الإتلاف**: ونهى الإسلام عن الإتلاف البيئي للأحياء والنباتات والعمران سواء كان ذلك بدافع القسوة أو الغضب أو العبث أو الإهمال أو في العمليات الحربية؛ لذا كان المؤرخ الفرنسي «جوستاف لوبون» يقول: «ما عرف التاريخ فاتحاً أعدل ولا أرحم من العرب»، ومن يتابع الجرائم الأمريكية في فيتنام والعراق يتأكد من رحمة المسلمين بغيرهم وبالبيئة أثناء العمليات العسكرية والحروب.

كما يمكن أن نضيف لذلك نقاطاً مهمة تعبد لنا طريقاً لمنع الظلم والفساد بمختلف أنواعه التي بيناها:

١. الابتعاد عن الفساد الاقتصادي وسوء توزيع الثروات، ومن ذلك الانتهاء عن الربا بكافة مسمياته وأصنافه، واتباع طريق البيع الحلال الذي بينته شريعة الإسلام ولو على سبيل التجربة كبداية ليعلم العالم عظمة وعدل هذا النظام الرائع.

٢. الانتهاء عن التلاعب بالخلق والمخلوقات بحجة حل مشكلة الغذاء، والعمل على استغلال الثروات الهائلة الموجودة طبيعياً؛ لأنها كافية لو أحسن الاستغلال والتوزيع وصدقت النوايا.

٣. الابتعاد عن المتاجرة بعقول الناس وأخلاقهم إعلامياً وفنياً وتقنياً؛ لأن ذلك يؤدي إلى المزيد من التدمير والإفساد الاجتماعي والاقتصادي. ومن ذلك وعلى رأسه الابتعاد عن المتاجرة بالشهوات والملذات مثل عرض المرأة وجسدها، أو تدمير عقول الأطفال بحقن الحقد والضغينة في رؤوسهم جراء ما يبث من سفاسف وأحقاد، سواء في أفلام الدمى المتحركة أو الأفلام الأخرى والتركيز بدلاً من ذلك لكل ما يرقى بالعقل البشري ويسمو بروحه.

٤. حسن توزيع الأيادي العاملة وإيجاد حل لمشاكل البطالة.

٥. تعميم سياسة الفكر المتسامح المتعايش بين الأمم والأفراد بدل تعميم الفكر الإقصائي الحاقد، كما هو متبع في الفكر اليهودي الصهيوني الذي يعلم أبناءه كيف يقتلون الآخرين، أو الفكر المتصهين الذي تتبناه حكومة المحافظين الجدد في الولايات المتحدة التي رفع شعار من ليس معنا فهو ضدنا، وبطبيعة الحال الفكر التكفيري أينما كان وأينما وجد.

٦. العمل على إيجاد حلول للطاقة تكون صديقة للبيئة وغير ملوثه لها.

٧. الحث على النظافة والنظام في كل مجال وحقل ومضمار.

ولو أردنا وضع أهم القواعد التشريعية الإسلامية التي يمكن أن تبنى عليها جميع الإجراءات والتدابير لحماية البيئة والمحافظة عليها، فيمكن أن نوجزها بالنقاط أدناه[1]:

(١) بإيجاز عن بحوث عدة، منها: كتاب (رعاية البيئة في شريعة الإسلام) للدكتور يوسف القرضاوي. كتاب (البيئة من منظور إسلامي)، د. صالح محمود وهبي. (النظام الزراعي في القرآن والسُّنة ومظاهر إعجازه)، بقلم المهندس الزراعي محمد عبد الهادي الشيخ، صفحات مختلفة.

١. إن الحفاظ على البيئة واجب ديني على كل فرد، كما أنه واجب اجتماعي عام يقوم به كل مسؤول في مؤسسته.

٢. من الضروري التوعية الدينية الإسلامية لضمان حماية البيئة.

٣. يجب أن تشمل التوعية الدينية الإسلامية جميع أفراد المجتمع على مختلف مستوياتهم، من خلال الدعوة إلى عدم التبذير في استهلاك الموارد واتلافها دون وجه مشروع، وحماية البيئة من التلوث.

٤. إن العناصر البيئية ملك بين أفراد الجماعة المسلمة، ومن حق كل فرد الانتفاع منها بقدر حاجته دون الإضرار بحق الآخرين، وتقدر الحاجة هنا بقدرها كماً وكيفاً.

٥. من واجب الحاكم درء المفاسد لتحقيق المصالح العامة للمجتمع.

٦. مصلحة الجماعة والأمة فوق مصلحة الفرد.

٧. للدولة الحق في إجراء جميع ما تراه مناسباً لمنع الضرر أو تقليله قبل حدوثه مع قاعدة: «لا ضرر ولا ضرار» أو سدّ الذرائع المؤدية إلى الفساد.

٨. إن حماية البيئة مسؤولية كل إنسان فهو مسؤول أمام الله عن نفسه وعن أسرته ومجتمعه. يقول رسول الله ﷺ: «**كلكم راع وكلكم مسؤول عن رعيته**»، وقال أيضاً ﷺ: «**النظافة شطر الإيمان**»، الأحاديث.

٩. تطبيق قوانين حماية البيئة، ومنع كل الجهات من إلقاء الملوثات دون معالجة في البيئة المحيطة.

١٠. استخدام المكافحة الحيوية المتكاملة، وعدم استخدام المبيدات إلا في الحالات الضرورية.

١١. مراقبة جميع المواد الضارة المؤدية للتلوث ومعرفة كميتها في التربة.

١٢. اتباع الدورات الزراعية بشكل علمي ومدروس.

١٣. معالجة المياه العادمة قبل استخدامها في الري.

١٤. المحافظة على النظام البيئي الطبيعي والغطاء النباتي.

١٥. ترشيد استخدام الأسمدة الكيميائية، مع التركيز على استخدام الأسمدة العضوية.

١٦. إن موقف الدين الإسلامي من تعاطي الخمور والمخدرات والتمسك بالقيم والمبادئ الإسلامية، من الأمور المساعدة على تقليل تعاطي الخمور والمخدرات، كما أكد الأطباء أن العلاج بالإيحاء الديني يساعد المدمن على التخلي عن المخدرات؛ إذ تبين أن **٨٣٪** من المدمنين المعالجين يفضلون الجلسات، وربما يرجع ذلك إلى أن أهم سمة تميز شخصية المدمن هي قابليته للإيحاء. ويساعد الوازع الديني في تقوية الإرادة وتقبل العلاج وردع من عندهم الرغبة في الرجوع إلى المخدر، ومن توجيهات الإسلام في موضوع تنشئة الأطفال التي تتفق مع مبادئ الإسلام ومقاصده، وتكتسب أهمية بالغة في حماية صحتهم وسلوكهم من الأضرار والانحراف.

أ - وجوب معرفة الأبوين تعاليم الإسلام في موضوع تكوين الاسرة الصالحة وتربية الأولاد.

ب - التركيز على الجو الديني الإسلامي داخل الاسرة، والحرص على تشبع الطفل به، عاطفة وفكراً وممارسة، ويتم ذلك بتعويده على اداء الشعائر الدينية التعبدية، وبخاصة الصلاة، وعلى التأدب بآداب الإسلام وقيمه وفضائله.

ت - إيجاد جو من الاستقرار العائلي، والاطمئنان النفسي داخل الاسرة.

ث - تخصيص الوقت الكافي للعناية بالطفل، وإشعاره بالحب والعطف، وتلبية حاجاته المختلفة، والاجابة عن أسئلته.

ج - متابعة الحياة الاجتماعية والدراسية للأولاد.

١٧. الكف عن التمادي في التلاعب بالجينات والمورثات الجينية للمخلوقات وتقنين ذلك للضرورة القصوى.

١٨. تربية النشء على الوعي البيئي، وتبصيره بحقيقة الموقف الإسلامي الأصيل من البيئة ورعايتها، وتثقيف الجماهير عبر وسائل التثقيف المختلفة، وإيقاظ الضمير الديني في رعاية البيئة.

١٩. ضرورة إتاحة الفرصة أمام الضمير الاجتماعي المتمثل في الرأي العام ليمارس دوره في هذا الشأن، مع سن بعض القوانين والتشريعات التي تحافظ على البيئة من عبث العابثين، بالإضافة إلى إيجاد قنوات من التعاون الفعال مع المؤسسات الدولية والإقليمية المهتمة بالبيئة. إذ أن واجب الخلافة يقتضي أن نحافظ على البيئة دون تدمير أو استنزاف؛ لنورثها للأجيال القادمة بيئة نظيفة سليمة قادرة على العطاء بدون تلوث)، فلا بد من حسن استغلال البيئة فذلك عبادة والمحافظه عليها وصيانتها؛ لتستمر إلى ما شاء الله تنتفع بها البشرية كافة حتى يرث الله الأرض ومن عليها، ومن ذلك:

- عدم استخدام المبيدات الحشرية بدرجة كثافة عالية.

- الدعوة إلى الزراعة وحماية البيئة الحيوية وذلك ب،زراعة الحدائق والأشجار التي تنقي الهواء مما يعلق به من شوائب.

- تأصيل وتعميق التربية البيئية الإسلامية في كل ما يخص البيئة ومشكلاتها، وكيفية المحافظة عليها على مستوى المناهج الدراسية في المدارس والجامعات، وأيضاً تقوم بعض المدارس بعمل جماعة للبيئة ضمن جماعات النشاط المتواجدة وأيضاً على مستوى وسائل الإعلام وكل ذلك لخلق جيل قادر على التعامل مع البيئة.

- حظر استخدام مركبات الكلوروفلوركربون، ويستخدم بدلاً منها مواد نافعة أخرى مثل: خليط من البيوتان والماء، ويطلق عليه اسم: أكواصول، ولا تحتوي على الكلور والفلور.

- استخدام مصادر الطاقة بشكل متوازن معتدل.
- استخدام بنزين خالي من الرصاص.
- إصدار قانون للعقوبات لحماية البيئة من التلوث.

٢٠. وفي تقرير بعض النواحي التشريعية للنظام الزراعي في الإسلام، يقول الله تعالى في سورة الأنعام: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَ جَنَّـٰتٍ مَّعْرُوشَـٰتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَـٰتٍ وَٱلنَّخْلَ وَٱلزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُۥ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُتَشَـٰبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَـٰبِهٍ ۚ كُلُوا۟ مِن ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَءَاتُوا۟ حَقَّهُۥ يَوْمَ حَصَادِهِۦ ۖ وَلَا تُسْرِفُوٓا۟ ۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾ وَمِنَ ٱلْأَنْعَـٰمِ حَمُولَةً وَفَرْشًا ۚ كُلُوا۟ مِمَّا رَزَقَكُمُ ٱللَّهُ وَلَا تَتَّبِعُوا۟ خُطُوَٰتِ ٱلشَّيْطَـٰنِ ۚ إِنَّهُۥ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٤٢﴾﴾ [الآيات: ١٤١، ١٤٢]. لقد بين تعالى أنه هو الذي أنشأ هذه الجنات والبساتين، إذن فهو الصانع الحقيقي، والصانع أدرى بصنعته وأحكامها وتشريعاتها. بعد هذا التذكير، شرّع الله بعض الأحكام التي تتماشى مع هذا النظام الزراعي التي من شأنها أن تحفظه من الهلاك والاضمحلال وتضمن نجاحه وديموميته وفاعليته. فبعد هذا النداء ولفت الانتباه، أمر الله عباده بخمسة أوامر تشريعية فيها من البلاغة والإعجاز ما يدعو للتبصر والاعتبار.

- ﴿... كُلُوا۟ مِن ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ...﴾، أي: أن الأكل لا يكون إلا عند تمام النضج والإثمار، فقد أثبت العلم الحديث أن القيمة الغذائية للثمرة لا تكون متوازنة إلا عند اكتمال النضج. فهناك من التفاعلات الكيميائية والإفرازات والتحولات الأنزيمية من لا تتم إلا بتمام النضج، نذكر منها بالأخص: زيادة نسبة السكريات عند تمام النضج. كما أن في هذا التشريع صيانة للمحصول من الغش والاحتكار من طرف التجار لأن الثمار في أول وقته يكون ثمنه أغلى.
- ﴿... وَءَاتُوا۟ حَقَّهُۥ يَوْمَ حَصَادِهِۦ...﴾، حقه يعني: زكاته، كي يبارك الله لنا في هذه النعم ويحفظها من الزوال وتزيد وتنمو. وفي

هذه الزكاة فوائد اجتماعية واقتصادية يطول شرحها وفي قصة أصحاب الجنة في سورة (ن) عبرة كبيرة لمانعي الزكاة. ودعني أتوقف هنا قليلاً عند ﴿يَوْمَ حَصَادِهِۦ﴾، لأن الثمار سريعاً ما تتلف خاصة التي تحتوي منها على نسبة عالية من الماء. وهناك العديد من العمليات والتفاعلات البيوكيميائية التي تحدث في الثمرة، التي من شأنها أن تنقص من قيمتها الغذائية أو تقود إلى إتلافها بالعديد من الحشرات أو الفطريات. فكي تكون زكاة طيبة أمرنا أن نسرع بإخراجها قبل إتلافها. وفي هذا الإسراع أيضاً إشارة إلى توفير تكاليف الخزن، ففي يومنا الحاضر صار هذا النشاط ذو أهميّة اقتصادية، كتقنيات التبريد والتكييف والتعبئة واللف وغيرها. وهناك عدة عوامل تتحكم في عملية الخزن: كالحرارة والرطوبة والتهوئة وصارت هذه التقنيات علماً قائماً بذاته.

• ﴿... وَلَا تُسْرِفُوٓاْ ...﴾، هناك من المفسرين من قال: في الأكل، وهناك من قال: إن الأمر عام في كل شيء وهذا أقرب للصواب. ولنذكر في هذا السياق بعض مظاهر الإسراف في النظام الزراعي:

أ - الإسراف في الأكل: وما ينجر عنه من أمراض وتبلد الطبع.

ب - الإسراف في الأسمدة واستعمالها: لأن ذلك يحدث اضطرابات فسيولوجية للنبتة، ويتسبب في تلوث البيئة والمياه مثل مادة النيترات التي أصبحت تهدد المياه الباطنية والسطحية.

ت - الإسراف في استعمال الأدوية والمبيدات: تسبب في تلوث التربة والمياه والهواء بهذه السموم القاتلة. كما أن الثمار صارت مسمومة بهذه المواد، مما أدى إلى ظهور العديد من العوارض والأمراض نتيجة هذا الاستعمال المفرط للمبيدات. كما إن الإسراف في استعمال هذه المواد أدى إلى نقص المناعة الذاتية للنبات، واكتساب الحشرات الضارة مناعة قوية ضد بعض المبيدات، مما يستوجب استعمال مبيد آخر أكثر سميةً وأغلى ثمناً ومن ثم الدخول في حلقة مفرغة تنهك المزارع من حيث المجهود

والإنفاق: مبيد مناعة، مبيد آخر مناعة أقوى، وهكذا. كما أن الاستعمال المفرط للمبيدات يؤدي إلى إبادة كلية للحشرة الضارة، وبالتالي إلى إبادة الحشرة المفترسة فيختل التوازن البيئي بين هذه الكائنات. لذا فإن الاستراتيجية العلمية الحديثة لمكافحة الحشرات تعتمد على الحد من المداواة الكيميائية، وتعويضها بالمكافحة المندمجة حيث تلعب المكافحة البيولوجية دوراً هاماً. وفي هذا المجال ظهرت مدارس بأكملها متخصصة فيما يسمى بالزراعة البيولوجية للحصول على منتوج طبيعي غير ملوث بالمبيدات والأسمدة.

ث ـ الإسراف في السقي: يؤدي إلى تعفن الجذور والتربة وتؤخر موعد النضج وانتشار الأوبئة والحشرات الضارة. وهنا أشير إلى تطور وسائل الري التي تمكن من الاقتصاد في المياه، مثل: الري قطرة قطرة الذي يوفر نصف كمية المياه المستعملة للري.

ج ـ الإسراف في استعمال الآلات الميكانيكية والآليات الثقيلة: لأن ذلك يسبب ضغط التربة خاصة عندما تكون مبللة. ونذكر أيضاً أن كثرة الحرث والإسراف فيه يؤثر على قوام التربة ويعرضها لكثرة الانجراف ويكوّن طبقة من التربة غير نافذة للماء تؤثر سلباً على نمو النبات.

ح ـ الإسراف في الاهتمام بكمية الإنتاج على حساب نوعية المنتوج: وأقصد هنا المحاصيل المعدّلة جينياً وما يمكن أن تسببه من كوارث بيئية وصحية. فقد ثبت في علم الجينات أن تطوير الجين المسؤول على كمية الإنتاج يؤثر سلباً على جينات المقاومة للحشرات أو نقص المياه أو الملوحة.

إذن في هذه الدعوة من المشرّع لعدم الإسراف رؤية جديدة لزراعة متطورة ومتوازنة في نفس الوقت.

- ﴿... كُلُواْ مِمَّا رَزَقَكُمُ ٱللَّهُ...﴾: كرر الله سبحانه دعوته

عباده للأكل بعد أن ذكر الأنعام، وأن منها ما يركب ومنها ما يفرش للذبح، كما أورده المفسرون في قوله تعالى: ﴿حَمُولَةً وَفَرْشًا﴾، داحضاً بذلك مزاعم من حرّموا أكل اللحوم. وتجديد النداء للأكل هنا ليس من باب الصدفة أو العبث حاشا لله، إنما فيه إعجاز من نوع جديد وهو الإعجاز الغذائي. فقد دعانا أولاً: إلى أكل النبات، وثانياً: إلى عدم الإسراف، وثالثاً: إلى أكل الحيوانات. وبهذا يكون القرآن الكريم قد أسس لعلم التغذية الذي يشهد تطوراً ملحوظاً هذه الأيام وما نراه من أمراض وآفات جراء سوء التغذية. فخلاصة التغذية السليمة في القرآن تعتمد على التوازن بين الاستهلاك النباتي والحيواني وعدم الإسراف. وهذا ما توصلت إليه الأبحاث الأخيرة في علم الطب. فالجسم بحاجة إلى كلا الجنسين من الأطعمة النباتية والحيوانية؛ لأن كليهما يختص بأنواع محددة من الحوامض الأمينية والحوامض الدهنية الأساسية، والفيتامينات والمعادن وغيرها.

- وأيضاً في تحريم بعض الأطعمة، مثل: الميتة والدم ولحم الخنزير فوائد صحية وغذائية جد هامة، لذا قال الله: ﴿مِمَّا رَزَقَكُمُ ٱللَّهُ﴾ فما لم يحله الله في الأكل فهو يضر بصحة الإنسان مثل الخمور أيضاً.

- ﴿وَلَا تَتَّبِعُوا۟ خُطُوَٰتِ ٱلشَّيْطَٰنِ إِنَّهُۥ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٦٨﴾﴾: وللشيطان لعنه الله أبواب كثيرة وخطوات كثيرة في المجال الزراعي لا بد من الابتعاد عنها كي ينجح النظام الزراعي ويستمر، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

أ - تربية الخنزير.

ب - زراعة المخدرات والدخان وعنب الخمور وما ينجر عنها من كوارث صحية واجتماعية وأخلاقية.

ت - التعامل بالربا لتمويل المشاريع الزراعية. وهذه الطامة الكبرى التي دخلت مجتمعاتنا الإسلامية وقضت على الأخضر واليابس من اقتصادنا. الكثير من السياسات الزراعية في أوطاننا قد أخفقت إخفاقاً مشيناً بسبب هذه القروض الربوية. وهي خطوة خبيثة من الشيطان

لفتح باب الحرب مع الله ورسوله: ﴿فَإِن لَّمْ تَفْعَلُوا۟ فَأْذَنُوا۟ بِحَرْبٍ مِّنَ ٱللَّهِ وَرَسُولِهِۦ . . .﴾ [البقرة: ٢٧٩]. فالحذر، الحذر من هذه الآفة الخطيرة، وبهذه المناسبة أدعو الميسورين من هذه الأمة وأصحاب الأموال الطائلة إلى غلق هذا الباب الشيطاني وفتح باب من أبواب الله وهو القرض الحسن، لتشجيع الشبان والمحتاجين للاستصلاح الزراعي في إطار شرعي بعيداً عن الربا وعن خطوات الشيطان.

ث ـ تغيير خلق الله: كما قال تعالى على لسان الشيطان في سورة النساء: ﴿وَلَأُضِلَّنَّهُمْ وَلَأُمَنِّيَنَّهُمْ وَلَءَامُرَنَّهُمْ فَلَيُبَتِّكُنَّ ءَاذَانَ ٱلْأَنْعَـٰمِ وَلَءَامُرَنَّهُمْ فَلَيُغَيِّرُنَّ خَلْقَ ٱللَّهِ . . .﴾ [النساء: ١١٩]. مثل: قضية الاستنساخ الحيواني والبذور المعدلة جينياً وما فيها من آثار سلبية على التنوع البيولوجي والتوازن البيئي. فالعديد من الحيوانات والنباتات باتت مهددة بالانقراض بسبب الانجراف الجيني.

النموذج الإسلامي للبيئة:

لعل مراجعة مستفيضة لما يجري لنا اليوم من تخبط وعشوائية من جهة، وتدمير منظم للبيئة من جهة أخرى، بحجج التنمية المستدامة والخطط التطويرية والتنموية تجعلنا نصل لحقيقة واحدة مفادها وببساطة: أن الثروة الحيوانية والنباتية والبيئة البحرية وكذلك الإنسان كلها في خطر عظيم.

كما أن التلوث الناتج عن طريق رمي النفايات الصلبة والسائلة، واستعمال المبيدات والأسمدة والمواد المشعة قد يلحق أضراراً بالأوساط التي تعيش فيها هذه الكائنات المسخرة لخدمتنا. وقد نشر برنامج الأمم المتحدة للبيئة (PNUE) تقريره الثالث سنة ٢٠٠٢ حول المستقبل البيئي في العالم، يتحدث فيه عن هشاشة الوضع بسبب تردي نوعية الهواء وتقلص الموارد المائية وتراجع التنوع البيولوجي. ويخلص بأن الإنسانية تعيش حقبة حرجة لأن الخيارات التي ستلجأ إليها ستحدد مصير الغابات والمحيطات

والأنهار والجبال والنبات والحيوان وكل الأنظمة الحيوية بالنسبة للأجيال الحاضرة والمستقبلية(١).

لذلك فإنه من واجب المختصين التنبيه المستمر واستنباط الحلول الملائمة لمكافحة هذا التدمير الذي يحصل، واعتباره أمراً بالمعروف ونهياً عن المنكر، وإلا فنحن أمام غرق لسفينتنا الأرضية لهوة سحيقة لا قيام بعدها، كما بين لنا حديث السفينة الذي تنبأ به رسول الله ﷺ الذي ذكرناه في الفصل الثالث.

من هذه الحلول مثلاً: بناء نماذج بيئية مستقلة تحكمها نظم بيئية غير مدمرة بعيدة عن الاستخدام المتهور للسموم؛ كاستخدام النموذج الإسلامي للبيئة، الذي عرفناه في هذا الكتاب. وخصوصاً ما جاد به علماؤنا الكرام من مقترحات قيمة بيناها آنفاً في هذا الفصل؛ لنبين للعالم الفارق بين بيئة رائعة خالية من السموم والتدمير، وبين بيئة العالم المتحضر المتهور بتعريف اليوم.

ومن ذلك أيضاً تقنين استخدام التكنلوجيا وتشريع قوانين بذلك، وكذلك تبسيط نمط العيش كما بينت البحوث الحديثة التي ذكرناها في الفصل الثالث، وهو ما متبع ليس في الدول الفقيرة وحسب بل في بعض مناطق الدول المتقدمة. فإنك ترى في بعض جزر هذه الدول أو في بعض مقاطعاتها لا يسمح بمرور سيارة أو تشغيل محرك؛ بل الاعتماد على الأنماط غير الملوثة للبيئة في كل شيء، وهي أمور اتبعتها دول مثل: اليابان وفرنسا وسويسرا وتركيا، وأثبتت نجاحاً طيباً.

فمثلاً يمكننا أن نستخدم طاقات نظيفة صديقة للبيئة تشغل المحركات والسيارات، وغير ذلك مثل طاقة الهيدروجين أو طاقة الماء، ضمن مبدأ قرآني يستمد فكرته من آيات كتاب الله تعالى، وهو ما يسعى له المؤلف

---

(١) عن بحث (ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس)، أ.د. الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي، بتصرف.

مع أخوة آخرين لتطبيق وتحقيق هذا المشروع مع مشاريع أخرى عديدة، يتمنى أن تمد له يد العون لتحقيق حلم القرية الإسلامية للبيئة النظيفة ضمن مشروع متكامل لعصرية الدعوة، تبناها المؤلف منذ وقت طويل ويسعى لاستقطاب المؤيدين لها. فمثلاً نقول: إن في منطقتنا الإسلامية مناطق يمكن أن تجمع من الطاقة الشمسية في المتر المربع الواحد، ما يمكن أن يشغل مولدات كهربائية ضخمة أكبر بعشرات المرات مما يمكن الحصول عليه خلال نفس المدة من مفاعل نووي ينتج الطاقة الكهربائية.

كما يمكننا مثلاً استخدام تلك الوسائل الرائعة التي استخدمها المسلمون في نقل الطاقة؛ كالمضخات المائية والطواحين المائية والهوائية، التي سنفصلها في كتاب الهندسة الميكانيكية ضمن هذه السلسلة؛ كبدائل ناجحة غير ملوثة للبيئة عن تلك التي نستخدمها اليوم لتسهيل حياتنا، ولكنها في نفس الوقت تدمر بيئتنا وتنشر الأمراض وتقصر الطريق لانقراض أجيالنا ونحن لا ندري.

هذا فضلاً عن تشجيع الأنماط الزراعية بشكلها الطبيعي دون استخدام نظم ري مؤذية للبيئة أو سمادات ومبيدات كيميائية، وكذلك محاربة التصحر لتوسيع رقعة الأراضي الزراعية مما يزيد الإنتاج، ولا يدفع للبحث عن أنماط غريبة في الهندسة الوراثية تورثنا أمراضاً لم تكن في سابقنا بحجة هندسة الجينات واستخدام الأغذية المعاملة وراثياً كنمط حضاري متطور، وكأن تعريف الحضارة القبول بكل ما يستجد دون تمحيص تحت شعار: (لنجرب ثورة التقنيات الحديثة) لنصير دون أن نشعر حقلاً لتجارب يصب به كل جشع الإنسان وجهله وغروره.

الفصل الثامن

إسهامات العلماء المسلمين
في البيئة وعلومها

إسهامات العلماء المسلمين في البيئة وعلومها

يبرز أمامنا عدداً من الوقائع التاريخية في الاهتمام الإسلامي بالبيئة، منها: وجود مؤسسات لرعايتها في بعض الفترات، حيث إنها لم تترك لضمير الفرد فقط، ومن هذه المؤسسات مؤسسة الحسبة التي كانت تقوم بواجب الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر في المجتمع. ومن الكتب التي صدرت في هذا الأمر كتاب: «نهاية الرتبة في طلب الحسبة» للشيزري، ومما ذكره هذا الكتاب في شأن المراقبة على الخبازين ما ملخصه: (ضرورة رفع أسقف الحوانيت، وأن يصمم فيها منافذ لتسريب الدخان حتى لا يتضرر الناس، وأن يقوم الخباز بمسح الفرن بخرقة نظيفة قبل وضع العجين فيه، وأن تنظف أوعية العجين جيداً بالماء، وألا يعجن العجان برجليه الدقيق لأن في ذلك مهانة للطعام، وأن يضع العجان على فمه كمامة حتى لا يعطس في العجين، وأن يشد على جبينه عصابة حتى لا يسقط عرقه أثناء العجين، وأن يُخصص له شخص بمنشّة حتى يطرد عنه الذباب إذا كان يعجن بالنهار)[(١)].

ولقد كانت الرقابة على البناء ونوعيته لدى التجمعات السكانية في

(١) عن كتاب «رعاية البيئة في شريعة الإسلام» للدكتور يوسف القرضاوي، الفصل الأخير.

المدن من اختصاص موظف يسمى: (المحتسب)، وكان عمله يشمل عدداً كبيراً من المهام، فهو معين من قبل الحاكم لمراقبة شؤون السوق بما في ذلك الحفاظ على القواعد الأخلاقية والدينية، وكذلك مراقبة نوعية السلع والمنتجات، والسهر على النظافة في الشوارع، وتوزيع المياه، والرقابة على صناعة مواد البناء وجودته. وفي هذا الميدان الأخير تقدم لنا (الحسبة)، وهي مجموعة من الكتب الموضوعة لإرشاد المحتسب، العديد من المعلومات كعرض الحائط وقياسات العارضات بواسطة نماذج خشبية للتحقق من أن هذه القياسات لا تقع تحت الحد الأدنى المسموح به[١].

ذكر صاحب قصة الحضارة مسائل عديدة في تبيان مدى الروعة والتنظيم والنظافة، التي كانت عليها بلاد المسلمين عندما كانت طرقاتهم وأسواقهم نظيفة تفوح بالمسك والعنبر، في الوقت التي كانت بريطانيا لا تعرف النظافة. وكذلك ما كان من قصة الرسول الذي أرسله شارلمان ملك الفرنجة إلى هارون الرشيد، وعند مجيئه تعجب لرؤية أمر غريب لم يعهده عندهم وهي الحمامات، فتعجب لنظافة هؤلاء القوم في وقت كانت رائحته الكريهة تفوح في قصر الرشيد فتزكم الأنوف. وأما عن النظافة في المستشفيات والاعتناء بالمرضى فحدث ولا حرج[٢].

وأما عن نظافة العامة أنفسهم فتبرز لنا قصة أخرى ذكرها بعض المستشرقين، وهي ذلك الرجل المستشرق الذي أتى إلى مدن الشرق المسلم في وقت انحطاط وتدهور حضاري، وإذا به يفاجأ أن قمامته التي يضعها في باب بيته يومياً تزال فتعجب من الأمر، وأراد أن يراقب الحال. وفي ليلة وهو كذلك قرر أن لا ينام وراقب الأمر فإذا بجاره يأتي بعيد صلاة الفجر ليأخذ قمامته فيرميها، فتعجب وسأل جاره عن السبب الذي

---

(١) موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الثالث، الهندسة المدنية، ص٩٧٨ ـ ٩٨١، بإيجاز وتصرف.

(٢) راجع موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الثالث، الطب.

دفعه لفعل هذا، فأجابه بأن الدين أمره بالجار وأنه يخاف الصراط يوم القيامة، فسأله وما الصراط فبين له القصة، فكتب لصاحب له متساءلاً: (هل استطاعت كل فلسفاتنا أن تعطينا وازعاً ذاتياً يقيم سلوكنا كما عند المسلمين من أمر الصراط؟!).

ولقد بينا في كتب هندسة العمارة والمدنية والمياه والزراعة الشيء الكثير عن أهمية تنظيم المرافق العامة، مما أسهم في بناء بيئة نظيفة في زمن الخلافة الإسلامية وفي دول عدة.

استخدم المسلمون وسائل الاستفادة من الطاقات المائية والهوائية؛ كالطواحين والمضخات الميكانيكية التي فصلنا أمرها في كتاب «الهندسة الميكانيكية»، وهي أساليب نظيفة لا تلوث البيئة وتعطي نتائج طيبة تفي بأغراض المعيشة دون المساس بعذرية البيئة أو طمس معالمها كما نفعل اليوم، فيا ليتنا نعود لتلك الوسائل الفعالة بإدخال تطويرات لا تلوث البيئة وتؤدي عملها بكفاءة ويسر ودقة.

ومن يراجع تاريخ الإسلام في جميع عصوره، وكذلك تفاصيل التشريع الإسلامي في جميع مجالات الحياة يجد روائع من القصص عن ترتيب ونظافة هذه المجتمعات، على عكس ما صارت إليه مجتمعاتنا من تردٍ وعدم وعي بيئي بعد عصور التخلف والانحطاط الحضاري[١].

(١) راجع كتب (تاريخ الإسلام)، د. حسن إبراهيم حسن، دار الجيل. (المفصل في أحكام المرأة والبيت المسلم في الشريعة الإسلامية)، د. عبدالكريم زيدان، مؤسسة الرسالة، صفحات مختلفة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

١. إن كثرة ورود قوله تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَ﴾، ﴿أَوَلَمْ يَرَوْاْ﴾، ﴿أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُواْ﴾، ﴿أَوَلَمْ يَنظُرُواْ﴾، ﴿أَوَلَمْ يَسِيرُواْ﴾، ﴿أَوَلَمْ يَعْلَمُوٓاْ﴾، ﴿أَوَلَمْ يَهْدِ لَهُمْ﴾، ﴿أَفَلَا يَتَدَبَّرُونَ﴾، ﴿أَفَلَا يَعْقِلُونَ﴾، وغير ذلك مما يقول عنه أهل البلاغة بأنه حث على التفكر والتدبر والتأمل، يعني بالضرورة: أن الله تعالى قد حث عباده المؤمنين على كثرة إعمال العقل الذي زودهم به في شؤون الحياة وعدم جعله منغلقاً منكفئاً على شؤون المأكل والمشرب وكسب الرزق، بل إن دعوات التفكر في القرآن الكريم أكثر من دعوة كسب الرزق. وهذا كله يعني: أن فهم قوانين الله في كونه ومحاولات محاكاتها وتقليدها وتسخيرها لصالح الناس هي من صلب دعوة الكتاب الكريم، وهذا لعمري هو صلب معنى جميع أنواع الهندسة والتقنية والصناعة.

٢. تبين لنا أن اللغة العربية ومفرداتها الغنية لغة ديناميكية متحركة، تحرك الزمان والمكان تتسع لخطاب عصور البلاغة كما تتسع لخطاب عصر التقنيات العلمية والهندسية، وهذا أكبر رد على أدعياء تنحيتها عن عالم اليوم باعتبارها لا تتسع ولا تستوعب مفردات العصر التقني الحديث. فلقد أثبتنا في خلال بحوث هذا الكتاب وكتب السلسلة الأخرى كيف أن المصطلح القرآني لأي ظاهرة أو مادة أو تعريف أو معادلة أو شكل هندسي، يصطحب معه جميع احتمالات شمول التعريف العلمي الرصين

لكل شيء ينص عليه باستخدام هذه اللغة العظيمة، التي يقول عنها أهل فقه اللغات: بأنها أكثر لغات الأرض شمولاً للمصادر الاشتقاقية للكلمات وأكثر لغات العالم شمولاً وانفتاحاً.

٣. إن الآيات التي تتحدث عن علم أو مجموعة علوم في الهندسة بكل أشكالها جاءت من خلال قصة ضربت أو مثل سرد أو حقيقة ضمن سياق عام. وقد جاء ذكر ذلك إما بشكل تفصيلي أو إشارة تصريحية أو إشارة تلميحية أو استنباط من آية واحدة أو مجموعة آيات. وهذا الذكر حقق بتعاضد تفسيره اللغوي والاصطلاحي أو بتنوع القراءات أو أسباب النزول، ما يمكن إدراجه ضمن تصنيف وتفصيل العلوم الهندسية المختلفة رغم اختلاف التسميات والمصطلحات بين عصري التنزيل والعصر الراهن. كما إن التسلسلات العددية للسورة والآية والكلمة وتكرارات الكلمات لها حكم ومقاصد علمية عددية وهندسية، أراد الله تعالى أن يجعلها ذخراً وسلاحاً قرآنياً يبرز وقت التحدي المقابل؛ ليعلم الناس حقيقة وعد الله الحق بغلبة ونصرة هذا القرآن العظيم وهذا الدين الكريم في الجوانب العلمية الهندسية، كما في الجوانب البلاغية والتشريعية وغيرها.

٤. نستطيع أن نستنتج بأن الإسلام قد أسس لعلم بيئي من طراز فريد لأنه قد أعطى للبيئة حقوقها كاملة بدءاً من الجمادات والنباتات والحيوانات وانتهاءً بالبشر. فأمر بعدم الإسراف وبالوسطية والنظافة والنظام والترتيب وإعطاء الناس حقوقهم بل حتى الحيوانات والنباتات. ولم يكن ذلك مجرد شعارات بل تطبيقات استخدمت وطبقت ووضعت لها القوانين الصارمة، التي أدبت المجتمع المسلم بآداب نسيناها اليوم، ولهثنا وراء ما جاءنا من مجتمعات الغرب الذي دمر كل شيء جميل على هذه الأرض المعطاءة ولم يترك جانباً إلا شوهه وتلاعب به وحشر أنفه القبيح فيه؛ ليدمر ما خلق الله تعالى تماماً كما يراد أن يجمل الخنزير بوضع المكياج له وإلباسه أفخر الثياب.

٥. كما لاحظنا كيف أن القرآن الكريم والسُّنة المطهرة لم تكتفيا

بتبيان الطريقة الصائبة في التعامل مع البيئة؛ بل كذلك حذرتا في آيات وأحاديث صريحة من مغبة التلاعب والطغيان في موازين البيئة وقوانينها، وتوضح ذلك عندنا في مباحث عدة في هذا الكتاب سواء بالتصريح أو بالتصنيف وحتى بالعدد والثابت القرآني الشامل، كما لاحظنا في حالة تسلسل سورة الدخان وآية الدخان، وعلاقة ذلك بالحقائق العددية للأوزان الجزيئية للمركبات الغازية المكونة للدخان بمفهومه الحديث اليوم والناجم من التفاعلات الكيميائية لعدد من الغازات.

٦. لاحظنا كيف أن تصنيفات البيئة الحديثة وعلومها ومساقاتها التي تدرس في جامعات ومعاهد العالم، جاء ذكر أغلبها في الكتاب والسُّنة بشكل واضح لا لبس فيه وإن اختلفت التسميات والمصطلحات، خصوصاً إذا ما أضفنا لها العلوم المرتبطة التي تكلمنا عنها في كتب السلسلة الأخرى، مثل «هندسة المياه» و«الهندسة المعمارية» و«الهندسة المدنية» و«الهندسة الوصفية» و«الهندسة الميكانيكية» و«الهندسة الضوئية» و«الهندسة الكهربائية» و«الهندسة الصوتية» وغيرها فسيكون لنا منظومة متكاملة لعلوم تخص البيئة وهندستها في الكتاب والسُّنة.

٧. تطابق المجموعتين (A ـ الكون المنظور) و(B ـ القرآن الكريم أو الكون المقروء)، اللتين اخترناهما في الكتاب الأول كمعيار بحثي في منهجية بحوث هذه السلسلة فيما يخص البيئة وعلومها.

٨. بينت الهندسة الإسلامية للبيئة (Islamic Engineering For The Environment) أنواع الفساد الذي تطرق له القرآن الكريم، ومن ذلك الأمر بالتوازن وعدم الإخلال بالتوازنات البيئية في الكون، الفساد الاقتصادي، الفساد المتأتي من الحروب والفتن التي تفسد كل شيء جميل، الظلم وارتباطه بالفساد الاجتماعي والبيئي، الفساد البيئي وارتباطه بالفساد العقائدي والفكري، الفساد والتلوث جراء الدخان، الفساد الخُلُقي والاجتماعي، الفساد الخَلقي والجيني، الفساد العقائدي.

٩. كما استنتجنا أن هندسة الإسلام للبيئة تتعامل مع منزلة الإنسان

التي بينها الكتاب الكريم والسُّنة المطهرة، وأن كل شيء مسخر لخدمة الإنسان مقابل أن هناك واجبات لهذا الإنسان تجاه البيئة المسخرة له.

١٠. استنتجنا أن هناك سبقاً قرآنياً ونبوياً مميزاً في التلوث الهوائي (Air Pollution)، ومن ذلك التلوث الهوائي في القرآن الكريم: الاحتباس الحراري والقرآن الكريم، الأمطار الحامضية في القرآن الكريم، فساد الهواء في البر والبحر، ثقب الأوزون وحديث السفينة. وأن بساطة الحياة وقلة التعقيدات تعتبر من أهم الحلول للمشكلة.

١١. كما استنتجنا أن هناك سبقاً قرآنياً ونبوياً في التنبيه لخطورة التلوث المائي والترابي وأشكاله (Water & Soil Pollution)، فهناك السبق القرآني في تبيان مظاهر الفساد في المياه والتربة، مثل: فساد البراري والبحار، التلوث المائي والترابي في القرآن الكريم، اهتمام الإسلام بالتنوع البايولوجي، النظام الغذائي الإسلامي وأثره في التوازن البيئي.

١٢. أسس الإسلام الحنيف عملياً لمفهوم تعليمات النظافة البيئية، ومواصفات حماية المياه ونظافتها وحسن التعامل بها وتصريفها قبل مواصفاتنا اللاحقة قديمها وحديثها.

١٣. سبق القرآن والسُّنة في تبيان أنواع أخرى من التلوثات، مثل: التلوث الإشعاعي والطيفي (Wave & Spectrum Pollution)، الصوتي (Sound Pollution & Noise)، الجيني والخَلقي (Genetic Deformations)، الفكري والخلقي والعقائدي (Corruption, Turpitude & Diversion Of Believe) وغير ذلك. فهناك سبق قرآني في تبيان العذاب الناجم من الاهتزازات والإشعاعات، التلوث الصوتي والسبق القرآني، التلوث الجيني والخَلْقي، السبق القرآني في علوم الوراثة والتحذير من مغبة تغيير خلق الله بالطرق المغايرة لقوانينه، التلوث الفكري والخُلُقي والعقائدي.

١٤. استنتجنا كذلك أن هناك هندسة لانقراض الجنس البشري (Extinction Engineering)، ستجنيها البشرية من أيديها من جراء تخبطها وتدميرها المنظم للبيئة واستهلاك موارد الأرض، فهناك حقائق خطيرة

لتاريخ الانقراض ومقدماته التي تنتظرنا. فالانقراض الحالي مدمر وهو الانقراض السادس الكبير. وقد استنتجنا من بحوث مستفيضة في هذا الأمر أن هناك استنتاجات خطيرة ما لم يتم تدارك الأمر بخطوات واثقة وسريعة.

١٥. هناك قواعد إسلامية في هندسة استخدام البيئة والحفاظ عليها بيناها كقيم ومقترحات بيئية إسلامية، وأعطينا نموذج إسلامي للبيئة كأحد الحلول لمشكلة البيئة.

١٦. يمكن تبني المقترحات الإسلامية لبناء بيئة نظيفة، أو لإنقاذ ما يمكن إنقاذه من تلاعبنا بالبيئة بتبني المنظومة الإسلامية للبيئة.

١٧. بينت الثوابت القرآنية العالمية الشاملة (Global Holy Quran Constants) أن هناك سبقاً قرآنياً في مجال الثوابت العددية للبيئة، وخصوصاً في موضوع الدخان ومركباته.

١٨. العجيب في مسألة التطابقات العددية والهندسية للثوابت القرآنية الشاملة في السورة والآية والكلمة، التي طبقناها في هذه السلسلة ووجدناها بالتحديد في سورة الدخان وآية الدخان وكلمة الدخان، هي كيف يمكن أن نتصور أن ما يقوم به العلماء طيلة هذه السنوات والقرون، وتلك الجهود الجبارة والمضنية والأموال الطائلة والمطاول في حيازة العلم والتقانات بين الدول عبر العصور التي تلت الثورات الصناعية والتقنية كلها، يمكن أن تصب في حقيقة إثبات أحقية القرآن الكريم وسبقه العجيب. وكأن هناك قوة ألهمت العلماء لاختراع تلك الوحدات والقياسات، ومن ثم اكتشاف خواص المواد بواسطتها كي تتطابق مع تسلسلات كتاب الله الكريم، فمن يا ترى تلك القوة؟! وهل يمكننا أن نفهم من خلال هذا التصور الوعد الإلهي الخالد بأن يرى الناس آياته في الآفاق والأنفس، كي يعلموا أحقية هذا الدين بالاتباع كما جاء في سورة فصلت [الآية: ٥٣]. فلو عرضنا هذه التطابقات على نظرية الاحتمالات ومبادئ التوافيق والتباديل المبينة في الملحق لتوصلنا لحقيقة مفادها أن تسلسل الكلمات والآيات والسور لا يمكن أن يكون بهذا الشكل، إلا لأن

له مدلولاته التي تتضح صورتها لنا عندما نفهم أن الله تعالى كما قرر أن تكون هذه التسلسلات لحكمة لغوية بلاغية وعبرة تشريعية وروعة قصصية؛ فإنه جل في علاه قرر لها أن تكون بهذه التسلسلات لحكمة عددية هندسية؛ لأنه سبحانه وتعالى يسخر علماء العالم ليكتشفوا هذا الثابت أو ذاك لتلك المادة أو تلك كي تتطابق مع تلك التسلسلات والثوابت القرآنية العظيمة كي يكون تحقيق الوعد الحق في تبيان عظمة هذا الدين حتى من النواحي العلمية، فكان أن زود الله تعالى الكتاب الكريم بهذا السلاح العددي والهندسي كي يظهر في وقته بعد كل مراحل المكتشفات الإنسانية في عصرها التقني المتطور هذا. فنظرة بسيطة على تلك التسلسلات ونسبها ضمن نظرية الاحتمالات وقوانين التوافيق والتباديل، يتبين لنا أن احتمالات تغيير توزيع تلك السور والآيات والكلمات كان يمكن أن يكون له ما لا نهاية، ولكنه التقرير الإلٰهي لتلك الثوابت لتتوافق مع ما ستتوصل إليه البشرية لاحقاً.

التوصيات:

١. نوصي باستلهام المصطلحات القرآنية في علوم هذه الهندسة، ونوصي باستلهام المصطلحات القرآنية في جميع أنواع الهندسة وعلومها. كما نوصي بالاهتمام بالمصطلحات القرآنية العربية واستخدامها كمصطلحات علمية عالمية تنفع كل الأزمان. كما نوصي بالاهتمام بهذه اللغة العظيمة القادرة على استيعاب أعقد العلوم والتقنيات عكس ما يروجه أعداؤها.

٢. نوصي بتطبيق التوصيات الإسلامية في البيئة ومن أهم محاورها:

- الابتعاد عن الفساد الاقتصادي وسوء توزيع الثروات ومن ذلك الانتهاء عن الربا بكافة مسمياته وأصنافه واتباع طريق البيع الحلال الذي بينته شريعة الإسلام ولو على سبيل التجربة كبداية ليعلم العالم عظمة وعدل هذا النظام الرائع.

- الانتهاء عن التلاعب بالخلق والمخلوقات بحجة حل مشكلة

الغذاء والعمل على استغلال الثروات الهائلة الموجودة طبيعياً لأنها كافية لو احسن الاستغلال والتوزيع وصدقت النوايا.

- الابتعاد عن المتاجرة بعقول الناس وأخلاقهم إعلامياً وفنياً وتقنياً لأن ذلك يؤدي إلى المزيد من التدمير والإفساد الاجتماعي والاقتصادي. ومن ذلك وعلى رأسه الابتعاد عن المتاجرة بالشهوات والملذات مثل عرض المرأة وجسدها أو تدمير عقول الأطفال بحقن الحقد والضغينة في رؤوسهم جراء ما يبث من سفاسف وأحقاد سواء في أفلام الدمى المتحركة أو الأفلام الأخرى والتركيز بدلاً من ذلك لكل ما يرقى بالعقل البشري ويسمو بروحه.

- حسن توزيع الأيادي العاملة وإيجاد حل لمشاكل البطالة.

- تعميم سياسة الفكر المتسامح المتعايش بين الأمم والأفراد بدل تعميم الفكر الإقصائي الحاقد كما هو متبع في الفكر اليهودي الصهيوني الذي يعلم أبناءه كيف يقتلون الآخرين أو الفكر المتصهين الذي تتبناه حكومة المحافظين الجدد في الولايات المتحدة التي رفع شعار من ليس معنا فهو ضدنا، وبطبيعة الحال الفكر التكفيري أينما كان وأينما وجد.

- العمل على إيجاد حلول للطاقة تكون صديقة للبيئة وغير ملوثه لها.

- الحث على النظافة والنظام في كل مجال وحقل ومضمار.

٣. تأسيس جمعيات وهيئات ومؤسسات لرعاية البيئة والاهتمام بها وتبني النظرة الإسلامية للبيئة والمحافظة على كنوزها ومنع تلوثها تماماً كما أمرنا الله تعالى في كتابه وسُنة رسوله ﷺ. والعمل على تفعيل النظم والتقنيات الإسلامية للاهتمام بالبيئة وهندسته الرائعة والصدع بها في العالم كله لنواجه بهذه الهندسة الرائعة الجميلة صرخات العشوائية والتخبط والقتل والتدمير المنظم لهذه السفينة التي بغرقها نغرق جميعاً وبنجاتها ننجو جميعاً. ويمكن في هذا المجال الاستفادة من المقترحات المتواضعة التي قدمناها في هذا الكتاب.

٤. تشجيع المشاريع الخدمية المهتمة بالبيئة والمتناغمة معها والتي تستلهم الفلسفة الإسلامية في الحفاظ على البيئة والمحققة لجميع الرغبات بشكل يضمن الراحة للجميع. والعمل على استنباط الطرق الفعالة التي نحافظ بها على موارد الأرض دون الإخلال بحاجات الناس كلهم دون تمييز.

٥. على واضعي المواصفات البيئية والمائية والزراعية والإدارية والإنشائية والصناعية والمعمارية وتعليمات السلامة للمشاريع الهندسية أن ينهلوا من هذا الإرث الأخلاقي العظيم الذي جاء به الكتاب العزيز والسُّنة المطهرة في موضوع حقوق الأجير وحقوق الطريق وحقوق المؤجر والمستأجر وحقوق أصحاب الآلات والمعدات والصناعات والحرف وغير ذلك، فالحقيقة إن لنا في إرثنا العظيم ذاك ما يجعلنا نستوعب كل القيم العظيمة في مواصفات هندسية وصناعية خاصة بنا، ولا نقلد الغرب في كل ما وضعه من مواصفات قد لا تلتقي بالكثير من تلك القيم الرائعة التي دعا لها ديننا الحنيف.

٦. العمل على البحث والتطوير في مجالات البحوث البيئية لاستغلال عجائب جوف الأرض وسطحها في استنباط طاقات جديدة، مثل: طاقات المياه الجوفية، وحرارة باطن الأرض، والسير في مناكب هذا الكوكب، واكتشاف أسراره بما يفيد المسلمين والإنسانية؛ دون أن نخل بالبيئة لنكون سباقين في ذلك باهتمامنا بالبحث والاستكشاف تماماً كما اهتم القرآن الكريم بتبيان ذلك في آيات عديدة، كما بينا في هذا الكتاب. كذلك العمل على البحث والتطوير في مجالات علوم البيئة المختلفة في مختلف أنواع التخصصات العلمية والهندسية والطبية، وإجراء البحوث الجيولوجية والبيولوجية والكيميائية والهندسية الخاصة بها.

٧. استمرار البحوث في مجالات حقائق القرآن والسُّنة، مما قد يوصلنا لحقائق أخرى دامغة في هذه العلوم المهمة.

٨. حاجتنا الكبرى لاستلهام هذه المعاني واستنهاض الهمم، فنسير

على خطى سلفنا الصالح وأجدادنا الأماجد وعلمائنا الأجلاء، لبناء مجد الإسلام الهندسي من جديد من خلال العمل الحثيث والبحث المستمر.

٩. ضرورة الاستمرار بإجراء البحوث في مجال الثوابت القرآنية الشاملة؛ لفهم أكثر للعلوم الهندسية في مجال هذه الهندسة، ولغرض اكتشاف ثوابت هندسية وعددية جديدة قد تقودنا لفتح أبواب اكتشافات علمية وسبر أغوار عميقة، نسبق بها العالم لنبين لهم عظمة هذا الدين.

إن الحقائق المبينة في هذا الكتاب تثبت بدون شك علمية هذا الدين وحثه على البحث والاستقصاء في الآفاق والأنفس، كما تثبت حقائق كثيرة في سبقه لعلوم عصرنا الراهن في الكثير من القضايا، سواء في مجال تصريحه لتلك الحقائق، أو تلميحه لها أو من خلال استنباطها كحقيقة ثابتة بشكل منطوق أو ثابت عددي أو معادلة أو شكل ووصف. كما يبين حقيقة أهمية الالتزام باحترام نواميس الله في كونه وضرورة تطبيقها دون تخلات مخلة بها وإلا كانت النتائج كارثية.

فسبحان ربك العظيم المبيّن للناس طريق نجاتهم في شؤون حياتهم وأمور دينهم وبعد مماتهم: ﴿لَوْ كَانَ فِيهِمَآ ءَالِهَةٌ إِلَّا ٱللَّهُ لَفَسَدَتَا فَسُبْحَٰنَ ٱللَّهِ رَبِّ ٱلْعَرْشِ عَمَّا يَصِفُونَ ﴿٢٢﴾﴾ [الأنبياء: **٢٢**]. . .

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين، وصلى الله تعالى وسلم وبارك على نبينا محمد وآله وصحبه والتابعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين. وإلى لقاء جديد مع هندسة جديدة من مدرسة الإسلام الهندسية العظيمة.

ملحق البحوث الهندسية

أهمية الإحصاء وقوانين الاحتمالات
في البحوث الهندسية

ملحق البحوث الهندسية
أهمية الإحصاء وقوانين الاحتمالات في البحوث الهندسية

إن أي باحث يدرس موضوعاً هندسياً في أي اختصاص كان، عليه أن يتبع الأسلوب البحثي الهندسي الصحيح والذي يشمل علوماً عديدة، منها: الرياضيات والإحصاء والاحتماليات والقوانين والثوابت الفيزيائية والكيميائية، التي وصلت مرحلة نهائية في العلم غير قابلة للتبديل فهي ليست نظريات يمكن أن تدحض وتبدل. ومن هذه الدراسات أيضاً المقارنات والاستدلالات وغيرها من الأساليب البحثية المعروفة، وهذا ما سنتبعه في دراستنا ضمن هذه السلسلة، فسنكون معنيين بالدراسة الإحصائية والاحتمالية والرياضية والاستدلالية للحقائق القرآنية، بالإضافة إلى اللغة والتفسير والحديث الذي لا غنى لأي باحث في موضوع الإعجاز عنها.

ولمعرفة ما هي الاحتمالية التي نقصد، علينا أن ندخل في هذا العلم الواسع الذي هو جزء من علم أكبر، وهو علم الإحصاء والذي يعتبر العمود الفقري لكل العلوم التطبيقية والهندسية في كل العصور، حيث إننا لا نستطيع السيطرة التامة على الصدفة أو الاحتمالية؛ لذلك فإننا نحاول أن نقدم أفضل ما نستطيع بهذا الصدد ومنها ما يسمى بتقدير الاحتمالية تقديراً كمياً. ومعنى الاحتمالية أنها تدل على النسبة المئوية لاحتمال وقوع حادث ما بالنسبة إلى مجموع إمكانات وقوع النتائج الممكنة الوقوع، ومفهومها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهومين آخرين هما: الاختبار أو التجربة وكذلك

الحادث. ويدخل فيها تعاريف مصطلحات أخرى، مثل: فضاء العينة والحقل المتكامل والحوادث المنفصلة والمتصلة، ولكل من هذه المصطلحات تعاريف ونظريات واشتقاقات وإثباتات طويلة، ومنها مثلاً: نظرية بايس (Bays Theorem) وغيرها، ولا يتسع المجال لسرد حيثياتها. كما يمكن تعريف الاحتمالية على أنها: دراسة عشوائية أو حتمية الأحداث من حيث النتائج (Study of random or non deterministic experiments)، فمثلاً إذا رمي النرد في الهواء فمن الأكيد أنه سيسقط بفعل الجاذبية، وهنا الاحتمالية للسقوط على الأرض هي ١٠٠٪، ولكن ليس من شرط أن يسقط ليعطي الرقم (٦) مثلاً؛ فاحتمالية الحصول على الـ (٦) هو (٦/١)، أي: (١٦,٦٧٪)، ثم إذا أعدنا الرميات مرة تلو الأخرى ستختلف الحالة. فإذا اعتبرنا أن الرمز (n) يمثل فضاء العينة المحدود وهو عدد العناصر المكونة لمجموعة الاختبار، أي: جميع النتائج الممكنة للاختبار، وأن (s) هو عدد العناصر المكونة لمجموعة الحادثة (A)، فإن التذبذبية النسبية تعرف بأنها مقسوم (s) على (n)، أي: ($f=s/n$) فإذا ما استقرت (f) باستمرار التجربة فإن استقراريتها هي أساس نظرية الاحتمالية التي يرمز لها (P) فنقول:

$$P\ (A)\ x = \frac{S}{N}$$

ويرمز (AUB) بوقوع الحادثة (A) أو (B) أي أحدهما على الأقل كما يرمز (AB) بوقوع الحادثين معاً أي في آن واحد[(١)].

أوردت هذه المعلومات لنعرف القارئ الكريم بقانون الاحتمالية لتطابق حادثين معينين ويقصد بها هنا كون الله المنظور (الكون) مع كون الله المقروء (القرآن الكريم)، إذ أننا سندرج دراسات إحصائية بسيطة

(١) عن كتاب (الإحصاء الهندسي)، د. ناجي توفيق والأستاذ رشيد عبدالرزاق الصالحي، مطبعة جامعة بغداد، ط/١، رمضان ١٣٩٩هـ - ١٩٧٩م، ص٨٣. وكذلك كتاب الاحتمالية (Probability)، سلسلة شوم، مطبعة McGraw Hill, 1968، ص٣٨، بتصرف.

مقارنة خلال فصول هذا الكتاب ليتعرف القارئ الكريم على مدى التطابق الرقمي والعلمي لحقائق الكونين وكيف أن احتمالية التطابق هذه ستتكرر دائماً في فصول الكتاب بدرجة ١٠٠٪ تقريباً. فإذا ما عرفنا أن التطابق يعني التساوي وأن احتمالية التكرار لاحتمالية التطابق بدرجة ١٠٠٪ لا يمكن أن تحصل إلا إذا تساوت الحادثتان (A) و(B) وهما يعنيان هنا (الكون) و(القرآن الكريم)، أي إن احتمالية الحدث في المجموعتين متطابقان لمرة واحدة ولعدة مرات (k):

$$\left.P(A)=P(B)\right]_{1}$$
$$\left.P(A)=P(B)\right]_{k}$$

وهذا سيوصلنا بسهولة إلى حقيقة كون أن التساوي للشيئين يجعلهما رياضياً في نفس المجموعة لعلاقة ما. ومعلوم أن للعلاقة مجال (Domain) وهو يعني الأصل أو البداية أو التكوين، ومدى (Range) وهو يعني النهاية أو المآل. فيكون المجال هنا هو المصدر وهو الخالق جل وعلا والمآل هو الرجوع إلى الخالق جل وعلا بعد زوال الدنيا ومآلها إلى بارئها، ولله المثل الأعلى.

وكان لا بدّ لنا لكي ندرس هذا الموضوع أن ندخل بعمق في موضوع نظرية الاحتمالات وعلم الإحصاء، وبالأخص موضوع التباديل والتوافيق التي تخص دراسة كيفية ترتيب وتوفيق الأشياء المتشابهة والمختلفة بشكل معين.

يعرف التباديل (Permutations) على أنه عبارة عن عدد المرات (N) التي يمكن أن تترتب فيها الأشياء المختلفة مأخوذة إما جملة واحدة أو مع جزء من مجموعها، إذ بالإمكان أن تأخذ في آن واحد (r) من المرات، علماً بأن (r) أصغر من (N). . . هذه التباديل لها قوانين عديدة أهمها:

١ - إن عدد تباديل أشياء مختلفة فيما بينها وعددها (N) مأخوذة جملة واحدة هو (N!).

٢ - إن عدد تباديل أشياء مختلفة (N) فيما بينها مأخوذة (r) في كل مرة هو $P_r^N=\frac{N!}{(N-r)!}$

حيث إن الرمز (N!) يعني رياضياً المفكوك، وهو حاصل ضرب الرقم بما دونه من الأرقام الصحيحة وصولاً إلى الرقم (١). وإذا كانت الأرقام كبيرة فإن المفكوك يمكن أن يستخرج من قانون سترلنك وهو:

$$N! = \sqrt{2\pi N} \quad N^N \quad e^{-N}$$

حيث:

(الأساس الطبيعي للوغارتم) e=٢,٧١٨

(النسبة الثابتة للوغارتم) π=٣,١٤١٦

فمثلاً مفكوك الرقم (٥٠) هو (٣,٠٤١٤×١٠^٦٤^)، والرقم (٦٩) مفكوكه (١,٧١١×١٠^٩٨^)، وهكذا يزداد المفكوك بشكل كبير كلما زاد الرقم الصحيح المطلوب أخذ المفكوك له.

٣ ـ أما إذا أخذنا تباديل لأشياء عددها (N) بحيث هناك تكرارات لبعض أجزائها مثل (N_1) ؛ (N_2) ... (N_r):

$$P_{Nr}^{N} = \frac{N!}{N_1!\, N_2!\; K\; N_r!}$$

فمثلاً إذا أخذنا كلمة مكونة من خمسة حروف مثل (قلقلة) فيها تكرار لحرفي اللام (مرتين) والقاف (مرتين)، فإذا أردنا معرفة إمكانية تشكيل كلمات ذات خمسة حروف من حروف هذه الكلمة بدون شرط أن تعطي معنى بحيث يكون الحرف المكرر (قاف مثلاً) في البداية، فإن التباديل ستكون أولاً لمفكوك حروفها (D=١٢٠)، ثم لمفكوك الحرف المكرر (٢=!٢) عليه سيكون تباديل الكلمة للتكرار هو[١]:

$$\frac{5!}{2!} = \frac{120}{2} = 60$$

---

(١) التعريف من كتاب (الاحتمالات)، سلسلة شوم، ص١٨، والمثال من نفس الصفحة ولكن لكلمة إنكليزية هي (DADDY).

أما التوافيق (Combinations) فهو الطرق المختلفة لاختيار وانتخاب (r) من الأشياء المأخوذة من أشياء عددها (N) بدون اعتبار ترتيبها فيما بينها أو نظام انتخابها، وهذا ما يسمى توافيق أشياء عددها (N) مأخوذة في كل مرة. والتوافيق أيضاً لها قوانين خاصة ومهمة ومنها: إن توافيق أشياء مختلفة عددها (N) مأخوذة (r) من المراتب لكل حالة هو C^N_r:

$C^N_r = \frac{N!}{(r)!\,(N-r)!}$[١].

فإذا رمزنا لتسلسلات القرآن الكريم بالرموز الآتية:

عدد السور (S) وهو ما يساوي **١١٤** سورة.

عدد الآيات (V) وهو ما يساوي **٦٢٣٦** آية.

عدد كلمات القرآن الكريم بالرمز (W) وهو ما يساوي **٧٧٨٤٥** كلمة.

عدد الكلمات المكررة في القرآن الكريم (Wr) وهي عديدة ومختلفة حسب الجذر اللغوي[٢].

فإذا طبقنا القواعد التي أشرنا إليها سابقاً للمفكوك وقاعدة سترلنك لعدد السور والآيات والكلمات، ثم أخذنا التباديل والتوافيق لها لمعرفة بعض أسرار هذا التسلسل القرآني المحكم، فنقول وبالله التوفيق:

---

(١) عن كتاب (الإحصاء الهندسي)، د. ناجي توفيق والأستاذ رشيد عبدالرزاق الصالحي، مطبعة جامعة بغداد، ط/١، رمضان **١٣٩٩**هـ - **١٩٧٩**م، ص**١٠٧** - **١١٥**، بتصرف.

(٢) الإحصائيات القديمة المعتمدة على العدّ اليدوي اختلفت فيما بينها حسب القراءات وعوامل أخرى، فقد ذكر ابن كثير في تفسيره ج١، ص٧ أن عدد الآيات **٦٠٠٠** آية وما زاد اختلفوا فيه فمنهم من يقول: **٦٢٠٤** آية ومنهم: **٦٢١٤**، و**٦٢١٩**، و**٦٢٢٥**، و**٦٢٢٦**، و**٦٢٣٦**، أما عدد كلماته فكانت **٧٧٤٣٩** كلمة، وعدد حروفه **٣٢٣٠١٥** حرف وقيل: **٣٤٠٧٤٠** حرف، ثم قال: (وقد حكى الشيخ أبو عمرو الداني في كتابه (البيان) خلافاً في هذا كله، والله أعلم)، أما الإحصائيات المعتمدة على الحاسوب، فقد ثبتت الأمر بالأرقام المذكورة ضمن التسلسلات المشار إليها.

١ - إن عدد تباديل الكلمات (W) مأخوذة في آياتها (V) أي مأخوذة (V) لكل مرة:

$$P_{v}^{w} = \frac{W!}{(W-v)!} = \frac{(777845)!}{(77845-6236)!} = \frac{(77845)!}{(716009)!}$$

٢ - إن عدد تباديل الآيات (V) مأخوذة ضمن سورها (S):

$$P_{s}^{v} = \frac{V!}{(v-s)!} = \frac{(6236)!}{(6236-114)!} = \frac{(6236)!}{(6122)!}$$

٣ - إن عدد تباديل الكلمات المكررة (Wr) للكلمات الكلية (W):

$$P_{Wr}^{W} = \frac{W!}{W_1!W_2!K\,W_r!}$$

٤ - إن توافيق كلمات الآيات هي:

$$C_{v}^{w} = \frac{(777845)!}{(6236)!(77845-6236)!} = \frac{(77845)!}{(6236)!(716009)!}$$

٥ - إن توافيق آيات السور هي:

$$C_{s}^{v} = \frac{(6236)!}{(114)!(6236-114)!} = \frac{(6236)!}{(114)!(6122)!}$$

فإذا أخذنا أي رقم من الأرقام أعلاه وطبقنا عليه قاعدة سترلنك لمعرفة مفكوكه نحصل على ما لا نهاية له من الأعداد للتباديل والتوافيق المشار إليها التي تمثل ترتيب الكلمات والآيات والسور بالشكل التي جاءت به في القرآن الكريم، فمثلاً:

$$6236! = \sqrt{2 \times \pi \times 6236} \times 6236^{6236} \times 2.718^{-6236} = 197.944 \times 6236^{6236} \times 2.718^{-6236}$$

$$= 197.944 \times 1.08263\text{ e} + 23665 \times 1.04813\text{ e} - 2708 = 2.2461\text{ e} + 20959 \Rightarrow \approx \infty$$

$$6122! = \sqrt{2 \times \pi \times 6122} \times 6122^{6122} \times 2.718^{-6122} = 196.1266 \times 6122^{6122} \times 2.718^{-6122}$$

$$= 196.1266 \times 2.29582\text{ e} + 23183 \times 3.34852\text{ e} - 2659 = 1.5076\text{ e} + 20527 \Rightarrow \approx \infty$$

$$114! = \sqrt{2 \times \pi \times 114} \times 114^{114} \times 2.718^{-114} = 26.763 \times 114^{114} \times 2.718^{-114}$$

$$= 26.763 \times (3.0701\text{ e} + (234) \times (3.13\text{ e} - 50) = 2.5719\text{ e} + 186 \Rightarrow \approx \infty$$

وهذه النتائج تعطينا ما لا نهاية من الأرقام التي تمثل تباديل وتوافيق الكلمات مع تكراراتها والآيات والسور، أما إذا أخذنا الحروف فحدث ولا حرج، وهو ما يعني أن ترتيبها وتسلسلها بالشكل الذي جاءت به له معاني ودلالات شمولية عظيمة لا تشمل اللغة والقواعد الفقهية فقط، بل هناك أسباب اجتماعية واقتصادية وتشريعية وعلمية ضرب بسببها المثل، ولم يكن يأتي من الصدفة إذ أن احتماليات تطابق الأرقام بالشكل الذي أثبتناه ضمن هذا البحث لا يمكن أن يجعل للمتقولين بالصدفة مكانةً علمية مرموقة، والله أعلم.

حيث أن الرمز (∞) يعني ما لا نهاية من الاحتمالات، وهذا يعني أن احتمالات وجود ترتيبات مشابهة ومناظرة لما في ترتيب السورة والآية والكلمة والحرف وفق وضعها القرآني الموجود غير موجود أصلاً لأن ذلك الاحتمال يخضع لقانون بسيط هو مقلوب نتيجة التوافيق والتباديل التي هي (∞)، أي أن احتمالات وجود ترتيبات مشابهة ومناظرة لما في ترتيب السورة والآية والكلمة والحرف وفق وضعها القرآني الموجود يساوي صفراً، أي (١/ ∞= صفر).

بالتالي فإن كان تعريف الإعجاز باللغة والاصطلاح على أنه ما لا يمكن لبشر أن يأتون بمثله أي فوق قدرة البشر مجتمعين على أن يأتون بمثيل الشيء، فإن تعريف الإعجاز في الرياضيات والإحصاء والاحتمالات هو عدم وجود احتمال واحد لإمكانية البشر على الإتيان بترتيب عددي في السورة والآية والكلمة وفق نظرية الاحتمالات وقوانينها في التوافيق والتباديل يشابه الترتيب القرآني الذي بين ظهرانينا، وعليه فسيكون ذلك الترتيب القرآني ليس من فعل البشر. بكلام أعم، إن استطاع الباحث أن يثبت أن بحثه في ترتيب معين من ترتيبات ومنظومات القرآن الكريم العددية أوصله لتلك الحقيقة فقد حصل الإعجاز وأصبح معرفاً وفق علم واضح وهو علم الاحتمالات والإحصاء. ومعنى هذا بمعادلة بسيطة هو:

الإعجاز العددي بتعريف اللغة والاصطلاح هو عدم قدرة البشر على الإتيان بمثل الترتيب العددي القرآني في السورة والآية والكلمة والحرف

=

الإعجاز بتعريف الرياضيات والاحتمالات هو عدم وجود اي احتمال لترتيب عددي منافس يمكن الإتيان به في ترتيبات ومنظومات القرآن الكريم وفق نظرية الاحتمالات وقوانين التوافيق والتباديل

وقد يقول البعض إن اختلاف القراءات وعلم عد الآي وعلم الرسم قد يؤدي إلى اختلاف التسلسل، فنقول: إذا أخذنا بهذا الرأي فكم سيكون الاختلاف في عدد الاحتمالات إذا ما عرضناها على نظرية التوافيق والتباديل، فما قيمة الفرق واحد أو اثنين من ما لا نهاية من الاحتمالات.

فكما أن القرآن الكريم معجزة كل زمان ومكان بلغته وبيانه العربي الفصيح بقراءاته السبع المتواترة وكلها صحيحة كما أثبت أهل العلم وهو كذلك وفق المصحف المدني والكوفي وهو كذلك وفق الرسم العثماني، فالقرآن الكريم كذلك معجز وفق منظوماته وترتيباته العددية لكل تلك الحالات مع تعددها، ولعل هذا أحد أسرار تناهي إعجازه أن يعطي ترتيبات عددية معجزة في جميع قراءاته ورسمه وعلوم عد آيه إذ لا يمكن لبشر أن يفعل ذلك الترتيب وتلك التنظيمات والترابطات والتوافقات والإحكامات.

أما عن بحثي هذا فلقد استخدمت فيه كما في جميع بحوثي منهجية واضحة تعتمد:

١. قراءة حفص عن عاصم.
٢. المصحف المدني.
٣. الرسم العثماني.
٤. التعامل مع السور والآيات والكلمات دون الحروف لأن في حالة الحروف يتسع الخلاف بين العلماء بينما في حالة السور فهي توقيفية بتسلسلها حسب قول الجمهور، وأما الآيات والكلمات

فأغلب الأقوال أنها توقيفية وهي الراجحة وبعضها توفيقية[١]، وفي جميع الأحوال أخذت الدراسة ما هو موجود بين أيدينا من مصحف برسم وقراءة معتمدتان.

٥. تبني تقنية ما أسميته بالثوابت القرآنية العالمية الشاملة (Global Holy Quran Constants) وفق منهجية عمل تستند علىٰ تسلسل الكلمات والآيات والسور بشكلها العددي، وكذلك نسب تلك التسلسلات أي:

- النسبة (١) = تسلسل السورة/عدد سور القرآن الكريم.
- النسبة (٢) = تسلسل الآية/عدد آيات السورة.
- النسبة (٣) = تسلسل الكلمة/عدد كلمات السورة.
- النسبة (٤) = حاصل جمع النسب الثلاث أو ضربها.

سنجد في كتب هذه السلسلة كيف تطابقت ثوابت ومعادلات وحقائق اكتشفت في عصرنا الراهن (بعد عصر الثورات العلمية بدءاً من الثورة الصناعية الأولى والثانية وحتى الثورة الإلكترونية والفضائية والمعلوماتية)[٢] مع حقائق القرآن الكريم قبل كل ذلك، ليعرف العالم كيف أن هذا الدين بعث بالحق المبين وأنه وفق نظام وقوانين بلاغية وبيانية وتشريعية وعلمية وعددية وهندسية تماثل نظام الكون المنظور من حولنا وأنه الأحق بالاتباع ليؤمنوا به حق الإيمان فتخبت له قلوبهم.

ومن مجموع هذه الثوابت في جميع كتب السلسلة سنشكل منظومة الثوابت الهندسية في القرآن الكريم.

أما تسلسل السور وعدد الآيات والكلمات فيمكننا اعتماده وفق الجدول أدناه المعتمد على أوثق المصادر الإحصائية على أساس ما تبنيناه من دراسة مصحف المدينة بالرسم العثماني وقراءة حفص عن عاصم:

---

(١) يراجع بحث الدكتور أحمد حسن فرحات المقدم لندوة الإعجاز العددي بدبي، مارس ـ ٢٠٠٧م، الموسوم (الضوابط الشرعية لدراسات الإعجاز العددي في القرآن الكريم).

(٢) يراجع كتابنا (تفصيل النحاس والحديد في االكتاب المجيد) طبع دار الكتب العلمية ببيروت حول تاريخ الثورات الصناعية.

جدول يبين التسلسلات القرآنية للسور آياتها وكلماتها

السورة	رقمها	عدد الآيات	عدد الكلمات	السورة	رقمها	عدد الآيات	عدد الكلمات
الفاتحة	١	٧	٢٩	المجادلة	٥٨	٢٢	٤٧٥
البقرة	٢	٢٨٦	٦١٤٤	الحشر	٥٩	٢٤	٤٤٧
آل عمران	٣	٢٠٠	٣٥٠٣	الممتحنة	٦٠	١٣	٣٥٢
النساء	٤	١٧٦	٣٧١٢	الصف	٦١	١٤	٢٢٦
المائدة	٥	١٢٠	٢٨٣٧	الجمعة	٦٢	١١	١٧٧
الأنعام	٦	١٦٥	٣٠٥٥	المنافقون	٦٣	١١	١٨٠
الأعراف	٧	٢٠٦	٣٣٤٤	التغابن	٦٤	١٨	٢٤٢
الأنفال	٨	٧٥	١٢٤٣	الطلاق	٦٥	١٢	٢٧٩
التوبة	٩	١٢٩	٢٥٠٦	التحريم	٦٦	١٢	٢٥٤
يونس	١٠	١٠٩	١٨٤١	الملك	٦٧	٣٠	٣٣٧
هود	١١	١٢٣	١٩٤٧	القلم	٦٨	٥٢	٣٠١
يوسف	١٢	١١١	١٧٩٥	الحاقة	٦٩	٥٢	٢٦١
الرعد	١٣	٤٣	٨٥٤	المعارج	٧٠	٤٤	٢١٧
إبراهيم	١٤	٥٢	٨٣١	نوح	٧١	٢٨	٢٢٧
الحجر	١٥	٩٩	٦٥٨	الجن	٧٢	٢٨	٢٨٦
النحل	١٦	١٢٨	١٨٤٥	المزمل	٧٣	٢٠	٢٠٠
الإسراء	١٧	١١١	١٥٥٩	المدثر	٧٤	٥٦	٢٥٦
الكهف	١٨	١١٠	١٥٨٣	القيامة	٧٥	٤٠	١٦٤
مريم	١٩	٩٨	٩٧٢	الإنسان	٧٦	٣١	٢٤٣
طه	٢٠	١٣٥	١٣٥٤	المرسلات	٧٧	٥٠	١٨١
الأنبياء	٢١	١١٢	١١٧٤	النبأ	٧٨	٤٠	١٧٤
الحج	٢٢	٧٨	١٢٧٩	النازعات	٧٩	٤٦	١٧٩
المؤمنون	٢٣	١١٨	١٠٥١	عبس	٨٠	٤٢	١٣٣
النور	٢٤	٦٤	١٣١٧	التكوير	٨١	٢٩	١٠٤

السورة	رقمها	عدد الآيات	عدد الكلمات	السورة	رقمها	عدد الآيات	عدد الكلمات
الفرقان	٢٥	٧٧	٨٩٦	الانفطار	٨٢	١٩	٨١
الشعراء	٢٦	٢٢٧	١٣٢٢	المطففين	٨٣	٣٦	١٦٩
النمل	٢٧	٩٣	١١٦٥	الانشقاق	٨٤	٢٥	١٠٨
القصص	٢٨	٨٨	١٤٤١	البروج	٨٥	٢٢	١٠٩
العنكبوت	٢٩	٦٩	٩٨٢	الطارق	٨٦	١٧	٦١
الروم	٣٠	٦٠	٨١٨	الأعلى	٨٧	١٩	٧٢
لقمان	٣١	٣٤	٥٥٠	الغاشية	٨٨	٢٦	٩٢
السجدة	٣٢	٣٠	٣٧٤	الفجر	٨٩	٣٠	١٣٩
الأحزاب	٣٣	٧٣	١٣٠٣	البلد	٩٠	٢٠	٨٢
سبأ	٣٤	٥٤	٨٨٤	الشمس	٩١	١٥	٥٤
فاطر	٣٥	٤٥	٧٨٠	الليل	٩٢	٢١	٧١
يس	٣٦	٨٣	٧٣٣	الضحى	٩٣	١١	٤٠
الصافات	٣٧	١٨٢	٨٦٥	الشرح	٩٤	٨	٢٧
ص	٣٨	٨٨	٧٣٥	التين	٩٥	٨	٣٤
الزمر	٣٩	٧٥	١١٧٧	العلق	٩٦	١٩	٧٢
غافر	٤٠	٨٥	١٢٢٨	القدر	٩٧	٥	٣٠
فصلت	٤١	٥٤	٧٩٦	البينة	٩٨	٨	٩٤
الشورى	٤٢	٥٣	٨٦٠	الزلزلة	٩٩	٨	٣٦
الزخرف	٤٣	٨٩	٨٣٧	العاديات	١٠٠	١١	٤٠
الدخان	٤٤	٥٩	٣٤٦	القارعة	١٠١	١١	٣٦
الجاثية	٤٥	٣٧	٤٨٨	التكاثر	١٠٢	٨	٢٨
الأحقاف	٤٦	٣٥	٦٤٦	العصر	١٠٣	٣	١٤
محمد	٤٧	٣٨	٥٤٢	الهمزة	١٠٤	٩	٣٣
الفتح	٤٨	٢٩	٥٦٠	الفيل	١٠٥	٥	٢٣
الحجرات	٤٩	١٨	٣٥٣	قريش	١٠٦	٤	١٧

السورة	رقمها	عدد الآيات	عدد الكلمات	السورة	رقمها	عدد الآيات	عدد الكلمات
ق	٥٠	٤٥	٣٧٣	الماعون	١٠٧	٧	٢٥
الذاريات	٥١	٦٠	٣٦٠	الكوثر	١٠٨	٣	١٠
الطور	٥٢	٤٩	٣١٢	الكافرون	١٠٩	٦	٢٧
النجم	٥٣	٦٢	٣٥٩	النصر	١١٠	٣	١٩
القمر	٥٤	٥٥	٣٤٢	المسد	١١١	٥	٢٩
الرحمٰن	٥٥	٧٨	٣٥٢	الإخلاص	١١٢	٤	١٥
الواقعة	٥٦	٩٦	٣٧٩	الفلق	١١٣	٥	٢٣
الحديد	٥٧	٢٩	٥٧٥	الناس	١١٤	٦	٢٠
المجموع للآيات والكلمات						٦٢٣٦	٧٧٨٤٥

سيكون منهجنا البحثي في هذه السلسلة فيما يتعلق بمنظومة القرآن الهندسية والثوابت القرآنية الشاملة وفق المعطيات السابقة، وكما كان دائماً في بقية بحوثنا وكتبنا السابقة مستنداً على:

١ ـ تطابق الحقيقة العلمية بين التصريح القرآني، وبين ما اكتشف كحقيقة علمية لا تقبل اللبس أو الدحض أو الشك. ويكون ذلك عبر الدخول في اللغة والتفسير والحديث كعلوم لا بد من الدخول فيها لفهم مغزى الآيات الكريمات، وكذلك الاعتماد على أرصن المصادر العلمية للوصول للحقيقة العلمية الهندسية المدروسة؛ كمقارنة بين الكونين المنظور والذي أطلقنا على مجموعته: المجموعة (A)، والمقروء الذي أطلقنا على مجموعته المجموعة (B).

٢ ـ التطابقات العددية في الكونين المنظور والمقروء (A) و(B).

٣ ـ دراسة وتحليل التطابقات تلك من خلال قوانين الاحتمالية، كي نثبت حقيقة التطابق وتساوي مجموعتي الكونين (A) و(B).

٤ ـ مقارنة بين العلوم الحديثة التي تخص كل تخصص هندسي ومساقاته مع ما سبقت به آيات الله تعالى في كتابه الكريم وأحاديث المصطفى ـ عليه الصلاة والسلام ـ في ذكر ذلك تلميحاً أو تصريحاً بشكل تفصيلي أو تصنيفي أو تعريفي لمفهوم ظاهرة وحقيقة علمية جاءت ضمن مسار قصة قرآنية أو مثل قرآني، أو من خلال تعداد نعم الله على العباد في الآيات الكريمة والأحاديث الشريفة.

وسيكون لدينا ثلاثة أصناف من العلاقات الإحصائية، التي تبحث في إطار الثوابت القرآنية الشاملة:

١. **العلاقة الأولى**: درجة الوضوح في التصريح القرآني الخاص بالدلالة للكلمة المقصودة، سواء أكانت مادة كالمعادن المذكورة في القرآن: ـ كالحديد والنحاس والذهب والفضة ـ والخشب والزجاج ونسيج العنكبوت اللدائني، أو ظاهرة كالبرق والضوء والرياح والسحب والقوى المختلفة والأوصاف المتعلقة بها، أو ثوابت كيميائية وحياتية تتعلق بمنظومة الهدم والبناء في الخلية الحية أو غير ذلك. ومعنى ذلك هل يتطابق التصريح اللفظي القرآني مع حقائق تلك الثوابت العلمية مثل التصريح بالكلمة بعينها وسبب وعلة ذلك التشبيه القرآني وما شاكل.

٢. **العلاقة الثانية**: درجة وضوح الارتباط بين الثوابت القرآنية الشاملة: (النسب والتسلسلات القرآنية المبينة آنفاً) المبحوثة للكلمة المقصودة وبين التصريح القرآني لتلك الكلمة (مادة كانت أم ظاهرة). مثل ارتباط الثوابت القرآنية المبحوثة لمادة ما أو ظاهرة ما مع تلك المادة أو الظاهرة دون غيرها.

٣. **العلاقة الثالثة**: درجة وضوح الارتباط بين الثوابت القرآنية

الشاملة: (النسب والتسلسلات القرآنية المبينة آنفاً) المبحوثة للكلمة المقصودة، وبين التصريح القرآني لخاصية ما لتلك الكلمة (مادة كانت أم ظاهرة). مثال ارتباط الثوابت القرآنية المبحوثة لمادة ما، أو ظاهرة ما مع تلك الخاصية للمادة أو الظاهرة دون غيرها.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

* القرآن الكريم.

كتب التفسير وعلوم القرآن:

١ - **الإتقان في علوم القرآن**، جلال الدين عبدالرحمٰن أبي بكر السيوطي المتوفى سنة **٩١١** هـجرية رحمه الله تعالى، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت - لبنان، ١٤٠٧هـ - **١٩٨٧**م.

٢ - **إتقان البرهان في علوم القرآن**، د. فضل حسن عباس ط: الأولى. مطبعة دار الفرقان بعمان.

٣ - **أحسن القصص، قصص القرآن الكريم**، الأستاذ الدكتور أحمد الكبيسي، مجموعة شركات أرادم - هولدنك التركية لحساب الدار الوطنية للنشر والتوزيع، بغداد، العراق، **١٤٢١**هـ - **٢٠٠٠**م.

٤ - **البرهان في علوم القرآن**، بدر الدين محمد بن عبدالله الزركشي المتوفى سنة **٧٩٤** هـجرية رحمه الله تعالى، تحقيق محمد أبو الفضل إبراهيم، دار الجيل، بيروت - لبنان، **١٤٠٨**هـ - **١٩٨٨**م.

٥ - **التبيان في إعراب القرآن**، أبو البقاء محب الدين عبدالله بن أبي عبدالله الحسين بن أبي البقاء عبدالله بن الحسين العكبري، تحقيق علي محمد البجاوي، دار إحياء الكتب العربية.

٦ - **التبيان في تفسير غريب القرآن**، ابن الهائم، شهاب الدين أحمد بن محمد بن عماد، تحقيق ضاحي عبدالباقي محمد، دار الغرب الإسلامي، **٢٠٠٣**م.

٧ - **تفسير أبي السعود**، أبو السعود محمد بن العمادي، دار الكتب العلمية، بيروت - لبنان، **١٩٩٩**م.

٨ ـ **تفسير البيضاوي أنوار التنزيل وأسرار التأويل**، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٣**م.
٩ ـ **تفسير الجامع لأحكام القرآن**، أبو عبدالله ابن فرح الأنصاري القرطبي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٥**م.
١٠ ـ **تفسير الطبري**، جامع البيان في تأويل آي القرآن، أبو جعفر الطبري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.
١١ ـ **تفسير غريب القرآن**، ابن قتيبة، تحقيق السيد أحمد صقر، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٧٨**م.
١٢ ـ **تفسير القرآن العظيم**، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٤**م.
١٣ ـ **تفسير(في ظلال القرآن)**، سيد قطب، دار الشروق، بيروت ـ لبنان.
١٤ ـ **التفسير الكبير**، للإمام الفخر الرازي، ط/٢، دار الكتب العلمية، طهران.
١٥ ـ **الجواهر في تفسير القرآن**، الأستاذ الشيخ طنطاوي جوهري، الطبعة الثانية، مطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده بمصر، **١٣٥٠**هـ.
١٦ ـ **الدر المنثور في تفسير المأثور**، جلال الدين السيوطي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٠**م.
١٧ ـ **صفوة البيان**، محمد حسين مخلوف، الطبعة الثالثة، **١٤٠٢**هـ ـ **١٩٨٦**م.
١٨ ـ **صفوة التفاسير**، محمد علي الصابوني، دار القرآن الكريم، ط**٢**، بيروت، **١٤٠١**هـ ـ **١٩٨١**م.
١٩ ـ **العجاب في بيان الأسباب**، ابن حجر العسقلاني، تحقيق خالد علي ياسين، يوسف المرعشلي، دار المعرفة للطباعة والنشر.
٢٠ ـ **علوم القرآن الكريم**، الأستاذ الشيخ عبدالرحيم فرغل البليني، تحقيق الدكتور رشيد نعمان التكريتي، طبع دار الرشد، بغداد، **١٤٢٣**هـ ـ **٢٠٠٢**م.
٢١ ـ **علوم القرآن**، منشورات جامعة القدس المفتوحة. ط: الأولى، **١٩٩٣**م.
٢٢ ـ **ما دل عليه القرآن مما يعضد الهيئة القويمة البرهان**، محمود شكري الآلوسي، تحقيق ناصر الدين الألباني، محمد زهير الشاويش، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، **١٩٩٧**م.
٢٣ ـ **المستفاد من قصص القرآن**، د. عبدالكريم زيدان، مؤسسة الرسالة، بيروت.
٢٤ ـ **معاني القرآن**، أبو زكريا بن زياد الفراء، تحقيق محمد علي النجار، أحمد يوسف نجاتي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٦**م.

٢٥ ـ **مفردات ألفاظ القرآن**، الأصفهاني، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، ٢٠٠٧م.

٢٦ ـ **مناهل العرفان في علوم القرآن**، محمد عبدالعظيم الزرقاني، تحقيق أحمد شمس الدين، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٣**م.

٢٧ ـ **من موضوعات سور القرآن الكريم**، عبدالحميد طهماز، ط/١، دار القلم ـ دمشق/الدار الشامية ـ بيروت، **١٤١٩**هـ، **١٩٩٨**م.

٢٨ ـ **الناسخ والمنسوخ في القرآن الكريم**، أبو جعفر النحاس المتوفى سنة **٣٣٨**هـ، رواية أبي بكر محمد بن علي بن أحمد الأدفوي النحوي، المكتبة العصرية، ط/١، **١٤٢٤**هـ ـ **٢٠٠٣**م.

كتب السير والتاريخ:

٢٩ ـ **أساليب الدعوة والتربية في السُّنة النبوية**، د. زياد محمود العاني، شركة الرشد للطباعة والنشر، ط/١، بغداد ـ العراق، **١٤٢٢**هـ ـ **٢٠٠١**م.

٣٠ ـ **الاستيعاب في معرفة الأصحاب**، أبو عمر يوسف بن عبدالبر، تحقيق خليل مأمون شيحا، دار المعرفة للطباعة والنشر، **٢٠٠٦**م.

٣١ ـ **أسد الغابة في معرفة الصحابة**، ابن الأثير الجزري، تحقيق علي معوض، عادل عبدالموجود، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٤**م.

٣٢ ـ **الإصابة في تمييز الصحابة**، أحمد بن علي بن حجر أبو الفضل العسقلاني الشافعي، تحقيق علي محمد البجاوي، دار الجيل ـ بيروت، ط/١، **١٤١٢**هـ.

٣٣ ـ **البداية والنهاية**، إسماعيل بن عمر بن كثير القرشي أبو الفداء، مكتبة المعارف ـ بيروت.

٣٤ ـ **تاريخ ابن خلدون**، عبدالرحمٰن ابن خلدون، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٦**م.

٣٥ ـ **تاريخ الإسلام**، د. حسن إبراهيم حسن، دار الجيل ببيروت، مكتبة النهضة المصرية بالقاهرة، ط/١٥، **١٤٢٢**هـ ـ **٢٠٠١**م.

٣٦ ـ **تاريخ بغداد**، أحمد بن علي أبو بكر الخطيب البغدادي، دار الكتب العلمية ـ بيروت.

٣٧ ـ **تاريخ الخلفاء**، عبدالرحمٰن بن أبي بكر السيوطي، تحقيق محمد محيي الدين عبدالحميد، مطبعة السعادة ـ مصر، ط/١، **١٣٧١**هـ ـ **١٩٥٢**م.

٣٨ ـ **تاريخ عجائب الآثار في التراجم والأخبار**، عبدالرحمٰن بن حسن الجبرتي، دار الجيل، بيروت ـ لبنان.

٣٩ ـ **الرسول القائد**، اللواء الركن محمود شيت خطاب، دار الفكر المعاصر، ط/**٥**، **١٩٧٤**م.

٤٠ ـ **الروض الأنف في تفسير السيرة النبوية، لابن هشام**، أبو القاسم عبدالرحمٰن السهيلي، تحقيق مجدي منصور سيد الشورى، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.

٤١ ـ **زاد المعاد في هدي خير العباد**، ابن قيم الجوزية، تحقيق مصطفى عبدالقادر عطا، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٢**م.

٤٢ ـ **السيرة النبوية**، أبو الحسن الندوي، دار ابن كثير الثانية، ط/**١٢**، دمشق ـ سوريا، **١٤٢١**هـ ـ **٢٠٠٠**م.

٤٣ ـ **السيرة النبوية**، لابن كثير، أبو الفداء ابن كثير الدمشقي، تحقيق محمود عمر الدمياطي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٥**م.

٤٤ ـ **السيرة النبوية**، لابن هشام الأنصاري، عبدالله يوسف، تحقيق فؤاد علي حافظ، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٩**م.

٤٥ ـ **الشورى في غزوات الرسول**، محمد أبو فارس، دار الفرقان للنشر والتوزيع، ط/**١**، **٢٠٠١**م.

٤٦ ـ **الرحيق المختوم**، صفي الرحمٰن المباركفوري، دار العلوم، ط/**١**، عمان ـ الأردن، **١٤٢٣**هـ، **٢٠٠٢**م.

٤٧ ـ **السيرة النبوية الصحيحة**، أكرم ضياء العمري، مكتبة العلوم والحكم، **١٩٩٨**م.

٤٨ ـ **الكامل في التاريخ**، ابن الأثير، تحقيق أبو صهيب الكرمي، بيت الأفكار الدولية، ط/**١**، **٢٠٠٥**م.

علوم الحديث والفقه:

٤٩ ـ **الأحاديث المائة المختارة من أحاديث الأحكام والآداب والحكم وجوامع الكلم**، سليم بن أحمد محمد المصري، دار اقرأ للطباعة والنشر والتوزيع، ط/**١**، **٢٠٠٤**م.

٥٠ ـ **تحرير تقريب التهذيب**، شعيب الأرناؤوط، مؤسسة الرسالة، بيروت ـ لبنان، ط/**١**، **٢٠٠٠**م.

٥١ ـ **تحفة الأحوذي بشرح جامع الترمذي**، محمد عبدالرحمٰن المباركفوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.

٥٢ ـ **تذكرة الحفاظ**، الذهبي، تحقيق زكريا عميرات، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٨**م.

٥٣ ـ **الترغيب والترهيب**، عبدالعظيم بن عبدالقوي المنذري، تحقيق محمد الإسكندراني، دار الكتاب العربي، **٢٠٠٥**م.

٥٤ ـ **حلية الأولياء وطبقات الأصفياء**، أبو نعيم أحمد بن عبدالله الأصبهاني، دار الكتاب العربي ـ بيروت ـ لبنان، ط/٤، **١٤٠٥**هـ.

٥٥ ـ **السلسلة الصحيحة**، محمد ناصر الدين الألباني، مكتبة المعارف ـ الرياض.

٥٦ ـ **السلسلة الضعيفة**، محمد ناصر الدين الألباني، مكتبة المعارف ـ الرياض.

٥٧ ـ **سنن ابن ماجه**، محمد بن يزيد القزويني، تحقيق أحمد شمس الدين، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٢**م.

٥٨ ـ **سنن أبي داود**، أبو داود سليمان السجستاني، تحقيق محمد عبدالعزيز الخالدي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٢**م.

٥٩ ـ **سنن الترمذي (الجامع الصحيح)**، أبو عيسى محمد الترمذي، تحقيق محمد فؤاد عبدالباقي، أحمد محمد شاكر، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٤**م.

٦٠ ـ **سنن الدارمي**، أبو محمد عبدالله الدارمي، تحقيق محمد عبدالعزيز الخالدي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٦**م.

٦١ ـ **السنن الكبرى**، أبو بكر أحمد البيهقي، تحقيق محمد عبدالقادر عطا، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٤**م.

٦٢ ـ **سنن النسائي**، أحمد بن شعيب النسائي، تحقيق أحمد شمس الدين، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٢**م.

٦٣ ـ **شرح الأربعين النووية في الأحاديث الصحيحة النبوية**، شرح الإمام ابن دقيق العيد، دار ابن حزم، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٢**هـ ـ **٢٠٠١**م.

٦٤ ـ **صحيح ابن حبان بترتيب ابن بلبان**، ابن بلبان الفارسي، الشركة المتحدة للنشر والتوزيع.

٦٥ ـ **صحيح ابن خزيمة**، تحقيق محمد مصطفى الأعظمي، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، **١٩٩٢**م.

٦٦ ـ **صحيح الإمام البخاري**، أبو عبدالله محمد بن إسماعيل البخاري الجعفي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠١**م.

٦٧ ـ **صحيح الإمام مسلم،** مسلم بن الحجاج القشيري النيسابوري، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠٣**م.

٦٨ ـ **صحيح أبي داود،** محمد ناصر الدين الألباني، تحقيق زهير الشاويش، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، **١٩٩٠**م.

٦٩ ـ **صحيح ابن ماجه،** محمد ناصر الدين الألباني، تحقيق زهير الشاويش، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، **١٩٩٠**م.

٧٠ ـ **صحيح الترغيب والترهيب،** محمد ناصر الدين الألباني، مكتبة المعارف ـ الرياض، ط/ **٥**.

٧١ ـ **صحيح الترمذي،** محمد ناصر الدين الألباني، تحقيق زهير الشاويش، المكتب الإسلامي للطباعة والنشر، **١٩٩٠**م.

٧٢ ـ **صحيح وضعيف الجامع الصغير وزيادته،** محمد ناصر الدين الألباني، المكتب الإسلامي.

٧٣ ـ **العلل المتناهية في الأحاديث الواهية،** ابن الجوزي، تحقيق خليل الميس، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٨٣**م.

٧٤ ـ **علوم الحديث،** د.عبدالكريم زيدان/عبدالقهار داود عبدالله، مطبعة عصام، بغداد، ط/٢، **١٤٠٩**هـ ـ **١٩٨٨**م.

٧٥ ـ **عون المعبود شرح سنن أبي داود،** شمس الدين الحق آبادي، تحقيق خالد عبدالفتاح شبل، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٨**م.

٧٦ ـ **فتح الباري في شرح صحيح البخاري،** ابن حجر العسقلاني، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.

٧٧ ـ **كشف الخفاء ومزيل الإلباس عما اشتهر من الأحاديث على ألسنة الناس،** إسماعيل بن محمد العجلوني، تحقيق محمد عبدالعزيز الخالدي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.

٧٨ ـ **كنز العمال في سنن الأقوال والأفعال،** علي بن حسام الدين المتقي الهندي، تحقيق محمد عمر الدمياطي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٨**م.

٧٩ ـ **مختصر سنن أبي داود ومعه معالم السنن وتهذيب ابن القيم،** زكي الدين عبدالعظيم المنذري، تحقيق مصطفى الهنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **٢٠٠١**م.

٨٠ ـ **مختصر شعب الإيمان،** البيهقي القزويني، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٩٨٣**م.

٨١ ـ **المستدرك على الصحيحين**، الحاكم النيسابوري، دار المعرفة للطباعة والنشر، بيروت ـ لبنان، ١٩٩٨م.

٨٢ ـ **مسند الإمام أحمد بن حنبل**، أحمد بن حنبل أبو عبدالله الشيباني، مؤسسة قرطبة ـ القاهرة.

٨٣ ـ **المعجم الكبير**، الإمام الطبراني، دار الفكر العربي، ١٩٩٨م.

٨٤ ـ **المفصل في أحكام المرأة والبيت المسلم في الشريعة الإسلامية**، د. عبدالكريم زيدان، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، ١٤١٣هـ ـ ١٩٩٣م.

المعاجم وكتب اللغة:

٨٥ ـ **تاج العروس**، الزبيدي، دار الجيل للطباعة والنشر، بيروت ـ لبنان.

٨٦ ـ **التلخيص في علوم البلاغة**، الخطيب القزويني المتوفى سنة ٧٣٩هـ، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ١٤١٨هـ ـ ١٩٩٧م.

٨٧ ـ **روائع البيان في معاني القرآن**، دار الأرقم، دائرة المكتبة الوطنية، عمان، الأردن، ١٩٩٧م.

٨٨ ـ **شذا العرف في فن الصرف**، الشيخ أحمد بن محمد الحملاوي المتوفى سنة ١٣١٥م، ط/٤، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٢هـ ـ ٢٠٠١م.

٨٩ ـ **قاموس المورد إنكليزي ـ عربي**، منير البعلبكي، دار العلم للملايين، ١٩٦٧م.

٩٠ ـ **القاموس المحيط**، الفيروزآبادي، أبو اسحق إبراهيم، تحقيق أبي الوفا نصر الهوريني، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٤م.

٩١ ـ **لسان العرب**، ابن منظور، تحقيق: عامر أحمد حيدر ـ عبدالمنعم خليل إبراهيم، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ٢٠٠٣م.

٩٢ ـ **مختار الصحاح**، محمد بن أبي بكر الرازي، المكتبة الحديثة للطباعة والنشر، ٢٠٠٢م.

٩٣ ـ **معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية**، أحمد شفيق الطيب، مكتبة لبنان.

٩٤ ـ **المعجم المفهرس لألفاظ القرآن الكريم**، محمد فؤاد عبدالباقي، دار الفكر، ط٢، بيروت، ١٤٠١هـ ـ ١٩٨١م.

٩٥ ـ **المعجم الوجيز**، طبعة دار التحرير، ١٩٨٩م.

٩٦ ـ **معجم تفسير كلمات القرآن**، محمد عدنان سالم ومحمد وهبي سليمان، دار الفكر المعاصر، ط/٢، بيروت، لبنان، ١٤٢١هـ ـ ٢٠٠٠م.

٩٧ ـ **مفردات ألفاظ القرآن**، الأصفهاني، المكتبة العصرية للطباعة والنشر، ط/١، ٢٠٠٧م.

الكتب والبحوث العلمية:

٩٨ ـ **إدماج المفاهيم البيئية في البرامج التعليمية ما قبل الجامعية (أوراق بحثية التربية البيئية واستراتيجية إدراجها في المناهج التعليمية)** ـ د. محمد فتوحي.

٩٩ ـ **الإحصاء الهندسي**، د. ناجي توفيق والأستاذ رشيد عبدالرزاق الصالحي، مطبعة جامعة بغداد، ط/١، رمضان **١٣٩٩**هـ ـ **١٩٧٩**م.

١٠٠ ـ **الاحتمالية** (Probability)، **سلسلة شوم**، **مطبعة** McGraw Hill، **١٩٦٨**م.

١٠١ ـ **أساسيات الجيولوجيا الهندسية**، محمود توفيق سالم، دار الراتب الجامعية، بيروت ـ لبنان، ط/١، **١٩٧٨**م.

١٠٢ ـ **الاستنساخ البشري**، هل يحل معضلة انقراض الجنس الابيض؟، بحث د. عبدالله الشيخ سيد أحمد.

١٠٣ ـ **أسرار الكون**، سلسلة الثقافة العلمية (**٩٩**)، العدد (**٣**) لعام **٢٠٠٠**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

١٠٤ ـ **إطعام العالم دون إظمائه**. . . **معادلة صعبة**، مقال جاسون كلاي ـ ريتشارد هولاند **١٦/١٠/٢٠٠٣**. د. جاسون كلاي: مدير مركز ابتكارات حماية البيئة التابع للصندوق الدولي للحياة البرية، ومقرر مؤتمر الزراعة العالمية والبيئة (**٢٠٠٣**). ريتشارد هولاند: مستشار سياسات استدامة الموارد المائية ببرنامج المياه التابع للصندوق الدولي للحياة البرية. ترجمة: د. حسام منير، محرر بالقسم العلمي - إسلام أون لاين. نت.

١٠٥ ـ **أطلس أضرار اللدائن**، لوثر إيكل، هبيرمن كلنجل، جوتفريد إيهرتسون، هيلموت تشابر، **١٩٨٢**م.

١٠٦ ـ **الانقراض السادس الكبير**، بحث وحيد محمد مفضل.

١٠٧ ـ **الأيض ـ الفعاليات الحيوية ـ**، الأستاذ الدكتور أنيس الراوي والأستاذ رياض رشيد سليمان، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، ط١، **١٤٠٨**هـ ـ **١٩٨٨**م.

١٠٨ ـ **تأثير الضوضاء العارمة على الإنسان**، بحث مقدم إلى قسم هندسة البيئة، كلية الهندسة، الجامعة المستنصرية، إشراف الأستاذ الدكتور نزار الرواس، **٢٠٠٠**م.

١٠٩ ـ **تقرير عن التنمية في العالم ـ التنمية والبيئة ـ مؤشرات التنمية الدولية ـ** منشورات البنك الدولي ـ **١٩٩٢**م.

١١٠ ـ **التلوث بالطيف الكهرومغناطيسي**، جوزيف. هـ. باتوكليتي، ترجمة الأستاذ الدكتور أنيس الراوي والأستاذ شاكر نصيف العبيدي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، بغداد، **١٤١٠**هـ ـ **١٩٩٠**م.

١١١ ـ **تلوث العراق الكهربائي المغناطيسي أيام حرب الخليج الثانية**، بحث للدكتور أنيس الراوي، كلية البنات، جامعة بغداد.

١١٢ ـ **الخصائص البيئية والتلوث البحري في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية**، د. عبد النبي الغضبان، د. ناهدة الماجد.

١١٣ ـ **الجداول الفنية والأسس التكنلوجية**، تأليف انجلبرت جرايتنز، ترجمة الدكتور المهندس محمد عبدالمجيد نصار، المؤسسة الشعبية للتأليف في لايبزك.

١١٤ ـ **تقرير عن التنمية في العالم ـ التنمية والبيئة ـ مؤشرات التنمية الدولية ـ** منشورات البنك الدولي ـ **١٩٩٢**م.

١١٥ ـ **الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل جفاره ـ** حسن محمد الجديدي ـ **١٩٨٦**م الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ـ الجماهيرية الليبية.

١١٦ ـ **شمس العرب تسطع على الغرب**، المستشرقة الألمانية، زيغريد هونكه، نقله عن الألمانية، فاروق بيضون وكمال دسوقي، وراجعه ووضع حواشيه مارون عيسى الخوري، دار صادر، ط/١٠، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٣**هـ ـ **٢٠٠٢**م.

١١٧ ـ **علم الوراثة**، د. مكرم ضياء شكارة، دار المسيرة، ط/**٢**، عمان ـ الأردن، **١٤٢٣**هـ ـ **٢٠٠٢**م.

١١٨ ـ **كوكب الأرض: نقطة زرقاء باهتة (رؤية لمستقبل الإنسان في الفضاء)**، سلسلة عالم المعرفة (**٢٥٤**)، كارل ساجان، ترجمة د. شهرت العالم، مراجعة حسين بيومي، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ـ الكويت.

١١٩ ـ **الكون الذري**، تأليف الأستاذ ايان دوكسبيرك (جامعة لندن)، ترجمة الدكتور موسى الجنابي، منشورات منظمة الطاقة الذرية العراقية، بغداد، العراق، **١٩٨٧**م.

١٢٠ ـ **الكون والحياة ـ من العدم حتى ظهور الإنسان ـ**، د. مخلص الريس/د. علي موسى، ط/١، دار دمشق، سورية، **١٤١٨**هـ ـ **١٩٩٧**م.

١٢١ ـ **الكيمياء الضوئية**، الأستاذ الدكتور أنيس الراوي والأستاذ الدكتور هيلس، ساهمت وزارة التعليم العالي في طبعه، **١٤٠٨**هـ ـ **١٩٨٨**م.

١٢٢ ـ **الكيمياء الهندسية**، د. محمود عمر عبدالله، الأستاذ سهام حسن المدفعي، د. قاسم جبار سليمان، د. عبدالله عبد عباس، أساتذة قسم الهندسة الكيميائية ـ كلية الهندسة ـ جامعة بغداد، ط/١، **١٩٨٣**م.

١٢٣ ـ **المد الأحمر... ظاهرة بيئية مخربة**، بحث د. وجدي لبيب جرجس، أستاذ البيولوجيا البحرية بالمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد بالإسكندرية، دكتوراه من معهد أبحاث المحيط ـ جامعة طوكيو، عضو اللجنة الحكومية لعلوم البحار ـ كوبنهاجن، مجلة المنهل ـ العدد **(٥٨٣)** ـ ديسمبر **٢٠٠٢**/يناير **٢٠٠٣**م.

١٢٤ ـ **المصلحة والمسؤولية** ـ الدكتور عبدالكبير العلوي المدغري ـ الدروس الحسنية **١٤٠٣ ـ ١٤٠٤** هجري وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية ـ المملكة المغربية ـ ص: **٩٥ ـ ١١٩**.

١٢٥ ـ **المطر الحامضي وآثاره السلبية**، بحث مترجم في مجلة علوم وتكنولوجيا عدد: اكتوبر/نوفمبر **٢٠٠٢**م.

١٢٦ ـ **الملوثات**، بحث الأساتذة نبيل ياسين القرشي وسيف الدين جعفر بلال، قسم طب الأسرة والمجتمع، كلية الطب والعلوم الطبية، جامعة الملك فيصل، الدمام، المملكة العربية السعودية.

١٢٧ ـ **موجز الكيمياء الحياتية**، ترجمة الأستاذ الدكتور أنيس الراوي والأستاذ الدكتور شاكر نصيف العبيدي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، بغداد، العراق، **١٤٠٨**هـ ـ **١٩٨٨**م.

١٢٨ ـ **موسوعة تاريخ العلوم العربية ـ ٣ أجزاء ـ**، مركز دراسات الوحدة العربية، مؤسسة عبدالحميد شومان، إشراف رشدي راشد، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٩٩٧**م.

١٢٩ ـ **موسوعة الكون والفضاء الخارجي**، إعداد د. موريس أسعد شربل، د. رشيد فرحات، دار الفكر العربي، ط/١، **١٩٩٩**م، بيروت ـ لبنان.

١٣٠ ـ **نظرتنا المعاصرة إلى الكون**، د. طالب ناهي الخفاجي، دار الشهيد، بغداد.

١٣١ ـ **نقض الإلحاد**، د. هاني يحيى نصري، ط/١، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٠**هـ ـ **٢٠٠٠**م.

١٣٢ ـ **الوحدات الدولية**، جداول التحويل والثوابت الفيزياوية، د. إبراهيم إبراهيم شريف، دار الراتب الجامعية، بيروت ـ لبنان.

١٣٣ ـ **الوجيز في شرح القواعد الفقهية في الشريعة الإسلامية**، الدكتور عبدالكريم زيدان، ط/١، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، ١٤١٨هـ ـ ١٩٩٧م.

كتب وبحوث الإعجاز:

١٣٤ ـ **آخر الزمان**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م.

١٣٥ ـ **الأرض**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م.

١٣٦ ـ **استنباطات علمية من القرآن الكريم**، الأرض الهامدة والأرض الخاشعة، المهندس أحمد عامر الدليمي، ط١، الموصل، العراق، ١٤٢١هـ ـ ٢٠٠٠م.

١٣٧ ـ **الإشارات العلمية في القرآن الكريم بين الدراسة والتطبيق**، د.كارم غنيم، دار الفكر العربي، القاهرة، ط١، ١٤١٥هـ ـ ١٩٩٥م.

١٣٨ ـ **الإيجاز في آيات الإعجاز**، (الطبيب الشيخ محمد أبي اليسر عابدين رحمه الله تعالى)، طبع دار البشائر، دمشق، سوريا، من مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبي، ١٤١٩هـ ـ ١٩٩٩م.

١٣٩ ـ **أضواء على الهندسة الوراثية**، الدكتور حسين اللبيدي، مدير مستشفى وعضو هيئة الإعجاز العلمي بمكة المكرمة، وعضو جمعية الإعجاز العلمي بالقاهرة وجنوب الوادي.

١٤٠ ـ **الاكتشافات العلمية الحديثة ودلالتها في القرآن الكريم**، د. سليمان عمر قوش.

١٤١ ـ **أنظمة رياضية في برمجة حروف القرآن الكريم**، الدكتور أحمد محمد إسماعيل.

١٤٢ ـ **الإيجاز في آيات الإعجاز**، (الطبيب الشيخ محمد أبي اليسر عابدين رحمه الله تعالى)، طبع دار البشائر، دمشق، سوريا، من مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبي، ١٤١٩هـ ـ ١٩٩٩م.

١٤٣ ـ **الإيمان والتقدم العلمي**، د. هاني رزوقي/ د. خالص حلبي، دار الفكر، دار الفكر، دمشق، سوريا، ١٤٢١هـ ـ ٢٠٠٠م.

١٤٤ - **البعد الإيماني لعلاقة الإنسان بالبيئة**، بحث د. أحمد فؤاد باشا، نائب رئيس جامعة القاهرة، نشر في جريدة الأهرام السنة ١٢٦، العدد ٤٢٤٣٧، بتاريخ الخميس ١٢ من ذي الحجة ١٤٢٣هـ، الموافق ١٣ فبراير ٢٠٠٣م.

١٤٥ - **البيئة من منظور إسلامي**، د. صالح محمود وهبي، دار الفكر - دمشق - ٢٠٠٤م، صفحات مختلفة.

١٤٦ - **التربية البيئية من وجهة نظر إسلامية** - د. عبداللطيف محمود آل محمود - منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - إيسيسكو ١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م.

١٤٧ - **تفصيل النحاس والحديد في الكتاب المجيد**، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت - لبنان، ١٤٢٥هـ - ٢٠٠٤م.

١٤٨ - **الحيوانات والحشرات**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية - ١٥ جزءاً -)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت - لبنان، ١٤٢٥هـ - ٢٠٠٤م.

١٤٩ - **الدخان**، بحث الدكتور محمد بن صادر الصاعدي، مجلة الإعجاز العلمي، الصادرة عن هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسُّنة برابطة العالم الإسلامي، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، العدد الخامس.

١٥٠ - **دراسات بيئية**، تحليل لبعض المشكلات من وجهة نظر إسلامية - الإنسان وعلاقته بالبيئة - رؤية إسلامية د. فاروق حمادة - منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - إيسيسكو ١٤٢٠هـ - ١٩٩٩م.

١٥١ - **رعاية البيئة في شريعة الإسلام**، الدكتور يوسف القرضاوي.

١٥٢ - **الرياح والسحب**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية - ١٥ جزءاً -)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت - لبنان، ١٤٢٥هـ - ٢٠٠٤م.

١٥٣ - **الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل جفاره** - حسن

١٥٤ - **الشريعة الإسلامية ومكانة المصلحة فيها**، القاضي فاضل دولان، مطبعة أنوار دجلة، بغداد، العراق، ١٤٢٣هـ - ٢٠٠٢م.

١٥٥ - **الصيدلة والعلاج**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية - ١٥ جزءاً -)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت - لبنان، ١٤٢٥هـ - ٢٠٠٤م.

١٥٦ ـ **الطب**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م.

١٥٧ ـ **ظاهرة الأمطار الحامضية... حذر منها القرآن والسُّنة النبوية**، بحث الأستاذ حسن يوسف شهاب الدين، أستاذ فيزياء، منشور على موقع الدكتور خالد العبيدي على الشبكة العالمية.

١٥٨ ـ ظهر الفساد بما كسبت أيدي الناس، بحث أ.د. الحسين زايد وأ.د عبدالكبير بلاوشو. المقدم للمؤتمر السابع للإعجاز العلمي بدبي.

١٥٩ ـ **العلم والإعجاز**، أبحاث علمية في ضوء القرآن والسُّنة، الدكتور دولار محمد صابر، دكتوراه كيمياء حياتية من جامعة شتوتكارت، ألمانيا، وأستاذ الكيمياء الحياتية والطبية بجامعات صلاح الدين، السليمانية، ودهوك، مطبعة خه بات، دهوك، العراق، ١٩٩٨.

١٦٠ ـ **العلوم الزراعية في ضوء القرآن والسُّنة**، بحث أ.د. إبراهيم سليمان عيسى أستاذ بكلية الزراعة جامعة الأزهر.

١٦١ ـ **العلوم الطبيعية في القرآن**، يوسف مروه، دار مكتبة الهلال.

١٦٢ ـ **العلوم المعاصرة في خدمة الداعية المسلم**، مطابقة الحقائق العلمية مع الآيات القرآنية، دكتور محمد جميل الحبال، ط١، مطبعة الموصل، العراق، ١٤٢١هـ ـ ٢٠٠٠م.

١٦٣ ـ **الفلك**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م.

١٦٤ ـ **قانون حفظ الطاقة في القرآن الكريم**، بحث الأستاذ حسن بن يوسف شهاب الدين، أستاذ فيزياء، منشور على موقع الدكتور خالد العبيدي على الشبكة العالمية.

١٦٥ ـ **القرآن الكريم وتلوث البيئة**، المهندس محمد عبدالقادر فقي.

١٦٦ ـ **القرآن محاولة لفهم عصري**، مصطفى محمود، دار العودة.

١٦٧ ـ **القرآن منهل العلوم**، د. خالد فائق العبيدي، طبع الجامعة الإسلامية، بغداد، ط/١، ١٤٢٣هـ ـ ٢٠٠٢م.

١٦٨ ـ **القرآن منهل العلوم**، د. خالد فائق العبيدي، ط/٢، طبعة منقحة ومزيدة، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٨هـ ـ ٢٠٠٧م.

١٦٩ ـ **القرآن يتحدى**، في مسيرة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، محمود بن عبدالرؤوف القاسم، دار الإعلام للنشر والتوزيع، ط١، عمان الأردن، **١٤٢١هـ ـ ٢٠٠٠م**.

١٧٠ ـ **القصة الكاملة للتدخين**، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٨هـ ـ ٢٠٠٧م**.

١٧١ ـ **القوانين القرآنية للحضارات**، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م**.

١٧٢ ـ **لسنا بمأمن ـ لله جنود السماوات والأرض ـ**، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٨هـ ـ ٢٠٠٧م**.

١٧٣ ـ **المادة والطاقة**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م**.

١٧٤ ـ **المنظار الهندسي للقرآن الكريم**، د. خالد فائق العبيدي، دار المسيرة، عمان ـ الأردن، ط/١، **١٤٢٢هـ ـ ٢٠٠١م**.

١٧٥ ـ **المنظار الهندسي للقرآن الكريم**، د. خالد فائق العبيدي، دار المسيرة، عمان ـ الأردن، ط/٢، **١٤٢٦هـ ـ ٢٠٠٥م**.

١٧٦ ـ **موسوعة الإعجاز العلمي في الحديث النبوي الشريف**، عبدالرحيم مارديني، ط/١، دار المحبة، دمشق ـ دار آية، بيروت، **١٤٢٣هـ ـ ٢٠٠٢/٢٠٠٣م**.

١٧٧ ـ **المياه في القرآن ـ منهاج لتفسير الإشارات العلمية في الآيات القرآنية ـ**، المهندس أحمد عامر الدليمي، دار النفائس، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٣هـ ٢٠٠٢م**.

١٧٨ ـ **المياه والبحار**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م**.

١٧٩ ـ **النبات والإنبات**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، **١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م**.

١٨٠ ـ **نظرة علمية للكتب السماوية**، د. فاروق الشيخ عبدالشيخ نجم العبدلي، شركة الزاهر للطباعة، بغداد، العراق، **٢٠٠٠م**.

١٨١ ـ **النظام الزراعي في القرآن والسُّنة ومظاهر إعجازه**، بحث المهندس الزراعي محمد عبدالهادي الشيخ.

١٨٢ ـ **الهندسة الوراثية والاستنساخ البشري في القرآن الكريم**، الدكتور عبدالستار سمير الرجبو، الموصل، ١٤٢٢هـ، ٢٠٠١م.

١٨٣ ـ **الوراثة والاستنساخ**، ضمن سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسُّنة النبوية ـ ١٥ جزءاً ـ)، د. خالد فائق العبيدي، دار الكتب العلمية، ط/١، بيروت ـ لبنان، ١٤٢٥هـ ـ ٢٠٠٤م.

١٨٤ ـ **الوعي الكوني في التصور الإسلامي** ـ الدكتور صبحي الصالح ـ الدروس الحسنية ١٤٠٣ ـ ١٤٠٤ هجري، وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية ـ المملكة المغربية ـ ص: ٥٩ ـ ٧٢.

١٨٥ ـ **وقائع الندوة الثانية للإعجاز في القرآن الكريم**، الإعجاز العددي في القرآن الكريم، الصادر عن جائزة دبي للقرآن الكريم، ١٢ ـ ١٣ مارس ٢٠٠٧ دبي ـ دولة الإمارات العربية المتحدة.

المراجع الأجنبية (Bibliography):

186 - Chemical Engineering Volume 1&2 (Chemical Engineering), J F Richardson, J H Harker, and John Backhurst, 5th. Edition, USA, 2002.

187 - The Civil Engineering Handbook, Second Edition (New Directions in Civil Engineering), W.F. Chen, J.Y. Richard Liew, CRC; 2nd. Edition, 2002.

188 - CRC Handbook of Chemistry and Physics, Student Edition. 84th Edition, David R Lide National Institute of Standards & Technology, USA.

189 - Collage Physics, F. W. Sears and M. W. Zemansky, 2nd. 1978.

190 - Engineering Mechanics, A. Higdon & W. B. Stiles, 3rd edition Printice-Hall, India, 1974.

191 - Environmental Chemistry, Eighth Edition, Stanley E Manahan University of Missouri, Columbia, Missouri, USA.

192 - Environmemtal Science - Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, WCB, USA, 1993.

193 - Explorations An Introduction to Astronomy, Thomas T. Arny WCB, McGraw - Hill, 2nd Edition USA, 1998.

194 - Fundamentals of Engineering Materials, Peter A. Thornton / Vito J. Colangelo Printice Hall Inc., 1985.

195 - Fundamentales of Geology, Carla W. Montgomery, WCB, McGraw - Hill, 3rd Edition USA, 1997.

196 - Guide to the global Observing System, Loose-leaf; updated by supplements when necessary, 2007 (third edition) [F] - [R] - [S], ISBN: 92-63-13488-3.

197 - Handbook of Mechanics, Materials and Structures, A. Blake, McGraw-Hill.

198 - High - Rise Building Structures, Wolfgang Schueller.

199 - Introduction To Environmental Engineering, P. Aarne Vesilind & Susan M. Morgan, Thomsom Brooks/Cole, 2nd. Edition, Belmont-USA, 2004.

200 - Mechanics of materials, R. C. Hibbeller, 6th. Editio Pearson Educational International, USA, 2005.

201 - Microbiology, K. Talaro & A. Talaro WCB, 2nd Edition USA, 1996.

202 - Report of WMO/CAS Working Group on Tropical Meteorology Research, WMO/TD-No. 1393 [E], 2007; ii¨ 22 pp.

203 - Soil Chemistry, 3rd Edition, Bohn, McNeal, O'Connor, John Wiley & Sons; 3rd. edition, 2001

204 - Soil Testing for Engineers, T. W. LAMB, John Willey & sons, USA, 1962.

205 - Ship Observation Team (SOT), Annual Report 2006, WMO/TD-No. 1394[E], 2007; CD-ROM.

206 - Sixth WMO International Workshop on Tropical Cyclones, WMO/TD-No. 1383 [E], 2007; ii¨ 31 pp.

207 - State of the climate, WMO-No. 1015, [E], viii¨ 104 pp., ISBN: 92-63-11015-8.

208 - Water Chemistry, Mark M Benjamin, McGraw-Hill; 1st. edition, 2001.

209 - Water Quality & Treatment Handbook, American Water Works Association, McGraw-Hill Professional; 5th. Edition, 1999.

210 - Wind Effects on Civil Engineering Structures, V. Kolousek, et al., Elsevier, Czechoslovakia, 1986.

211 - WMO Bulletin, The Bulletin, an official journal of WMO since 1952.. (see article from WMO Bulletin 51(2) (April 2002)). It is published quarterly (January, April, July and October) in English, French, Russian and Spanish editions.

212 - Weather, Climate and Water Services for everyone, WMO-No. 1024, 2007; ISBN 92-63-11024-7.

برمجيات الموسوعات العلمية:

٢١٣ - برنامج القرآن الكريم (سلسبيل)، قرص مرن (٣,٥ إنج)، نسخة تحتوي على تراجم إنكليزية وفرنسية وإحصاءات حول القرآن الكريم.

٢١٤ - برنامج المكتبة الشاملة، الإصدار الأول، برنامج يحوي كتب التفاسير، المتون، المعاجم، الفقه، الشروح، وكل ما يحتاجه الباحث في أمور الشريعة.

٢١٥ - برنامج رسائل النور، قرص مدمج يحوي جميع الرسائل التي ألفها العلامة الإمام النورسي رحمة الله عليه وسميت برسائل النور.

٢١٦ - برنامج سلسلة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، ٨ أقراص ليزرية تتناول أوجه الإعجاز القرآني في مجالات العلوم المختلفة، صادر عن دار التراث، عمان، ١٤٢١ هـ، ٢٠٠٠م.

٢١٧ - برنامج المترجم الوافي (ترجمة عربي إنكليزي وبالعكس ATA Software، الإصدار/٢.

٢١٨ - برنامج مصحف النور للنشر المكتبي، قرص ٣،٥ إنج، إصدار شركة سيمافور للبرامجيات، الإصدار الثاني.

٢١٩ - برنامج المعجزة الخالدة، الجزء الأول، يحوي على مادة علمية تتعلق بالإعجاز العلمي في القرآن معد من أساتذة متخصصين من أمثال د. كارم غنيم، د. محمد أحمد علي كلول، مصطفى أبو زيد بدران، والشيخ خالد سليمان، الأساتذة في جامعة الأزهر. وتحوي على حوالى ٤٠ مصدراً من أمهات مصادر كتب الإعجاز والتفسير، قرص مدمج، ١٩٩٨م.

٢٢٠ - برنامج مكتبة التفسير وعلوم القرآن، قرص مدمج يحوي أكثر من ٤٠٠ مجلد من أمهات كتب ومراجع التفسير وعلوم القرآن المختلفة، إصدار دار التراث، عمان، الأردن.

٢٢١ - برنامج المكتبة الألفية للسنة النبوية، نسخة تحوي على ١٠٠٠ مجلد من كتب الحديث الشريف، قرص مدمج، دار التراث، الإصدار الأول.

٢٢٢ - برنامج مكتبة الحديث الشريف على الحاسبة الإلكترونية، يحتوي على ٤٥٠ كتاب من كتب الحديث الشريف، قرص مدمج، شركة العريس للكومبيوتر وأنظمة الحواسيب.

٢٢٣ - برنامج (في ظلال القرآن)، قرص مدمج يحوي تفسير الأستاذ سيد قطب رحمة الله عليه (في ظلال القرآن).

٢٢٤ ـ موسوعة إنكارتا لسنين مختلفة: ٢٠٠٠، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣م، مجموعة من أقراص مدمجة لأحدث وأكبر الموسوعات العلمية العالمية(Microsoft (R) Encarta (R) Reference Library 2003. (C) 1993-2002 Microsoft Corporation).

٢٢٥ ـ الموسوعة البريطانية بريتانيكا، الصادرة عن دائرة المعارف البريطانية لسنين مختلفة: ٢٠٠٠، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣م.

٢٢٦ ـ موسوعة البيئة Encyclopedia to the Environment Biosphere، **قرص مدمج عن بيئة الأرض المائية والهوائية.**

٢٢٧ ـ موسوعة الفلك ريد شفت ٤ ـ ٤ Red Shift، **قرص مدمج لأكبر الموسوعات الفلكية الحديثة.**

٢٢٨ ـ موسوعة لسان العرب، قرص مدمج عدد ٣، يحوي كل ما يحتاجه متعلم اللغة العربية من نحو، صرف، بلاغة، إملاء ومعاجم، إنتاج الجامعة العربية لعام ١٩٩٨م.

٢٢٩ ـ الموسوعة الذهبية للحديث الشريف وعلومه، قرص مدمج، يحوي كل معاجم وشروح والمجلدات المعنية بعلوم الحديث الشريف، دار التراث، الإصدار الثاني، ١٤٢٢هـ ـ ٢٠٠١م.

٢٣٠ ـ موسوعة الراصد (العلمية، الطبيعية، الفلكية، الطبية، التاريخية)، أقراص مدمجة، إنتاج شركة لاليه العالمية للبرامجيات، دورلينك كيندرسلي ١٩٩٥ (C) 1994-1995 Dorling Kinderesley Mutimedia & (C) 1996 Laleh Computer Institute).

٢٣١ ـ الموسوعة الطبية موسبي، قرص مدمج .Mosby's Medical Encyclopedia Copyright (c) 1994-5, 1996, 1997 The Learning Company Inc.

مواقع الشبكة العالمية:

٢٣٢ ـ موقع الدكتور خالد العبيدي على شبكة الإنترنت (http://khalid-alubaidy.com/).

٢٣٣ ـ موقع هيئة الإذاعة البريطانية علوم وتكنلوجيا، (موقع (بي بي سي) العلمي (news.bbc.co.uk, 30 June, 2000-2006), (BBC News Onlin).

٢٣٤ ـ موقع شبكة العناصر الدولية على شبكة الإنترنت (www.webelements.com) التابع لجامعة شفيلد البريطانية.

٢٣٥ ـ موقع الإسلام أون لاين.

٢٣٦ ـ موقع قناة الجزيرة العلمي.

٢٣٧ ـ الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسُّنة ـ رابطة العالم الإسلامي//:http www.nooran.org/index.htm.

٢٣٨ ـ موسوعة الإعجاز في القرآن والسنّة (http://www.islamiyyat.com/ encyclopedia.htm).

٢٣٩ ـ موسوعة الإعجاز في القرآن والسنّة (http://www.55a.net/firas/arabic/ index.php).

٢٤٠ ـ موقع الإرث الإسلامي (http://muslimheritage.com/topics/ default.cfm?ArticleID=466).

٢٤١ ـ موقع الأستاذ هارون يحيى (http://www.harunyahya.com/arabic/ index.php).

٢٤٢ ـ موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير (www.greenline.com).

٢٤٣ ـ موقع الجزيرة نت ـ شؤون علمية.

٢٤٤ ـ موقع الدكتور رامي محمد ديابي المتخصص بعلاج التدخين باستخدام السواك.

٢٤٥ ـ موقع شبكة العناصر الدولية على شبكة الإنترنت (www.webelements.com) **التابع لجامعة شفيلد البريطانية.**

٢٤٦ ـ مواقع قناة ديسكوفري العلمية (http://discoverychannel.ca)، و(//:http www.discoverychannel.co.uk).

٢٤٧ ـ موقع منظمة الصحة العالمية التابعة للأمم المتحدة (http://www.who.int/ar/ index.html).

٢٤٨ ـ موقع منظمة الغذاء العالمي التابعة للأمم المتحدة (http://www.fao.org/ index_ar.htm).

٢٤٩ ـ موقع مواصفات المياه الصالحة للشرب الأمريكية (www.epa.gov/ waterscience/standards).

٢٥٠ ـ موقع المهندس عبدالدائم كحيل (http://www.kaheel7.com/).

٢٥١ ـ موقع الدكتور زغلول النجار (http://www.elnaggarzr.com/TestÔfre/ main.asp).

٢٥٢ - مواقع جامعات ومعاهد متخصصة ومواقع مختلفة أخرى مثل موقع منظمة السلام الأخضر (Green Peace), http://www.greenpeace.org/international/.

٢٥٣ - موقع منظمة المناخ التابعة للأمم المتحدة في جنيف WMO: (http:// www.wmo.ch/pages/index_en.html).

٢٥٤ - موقع http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/index_en.html.

٢٥٥ - موقع http://www.wmo.int/pages/prog/wcrp/AP_GEWEX.

٢٥٦ - موقع http://www.wmo.int/pages/prog/amp/pwsp/index_en.html.

٢٥٧ - موقع http://www.wmo.int/pages/prog/amp/mmop/index_en.html.

٢٥٨ - موقع www.wmo.int/pages/prog/arep/thorpex/index_en.html.

٢٥٩ - موقع http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.

٢٦٠ - موقع www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/agmp_en.html.

٢٦١ - موقع www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html.

٢٦٢ - موقع www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html.

٢٦٣ - موقع www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/wcasp_home_en.html.

٢٦٤ - موقع www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html.

٢٦٥ - موقع http://www.earthobservations.org/index.html.

٢٦٦ - موقع http://www.ipy.org/.

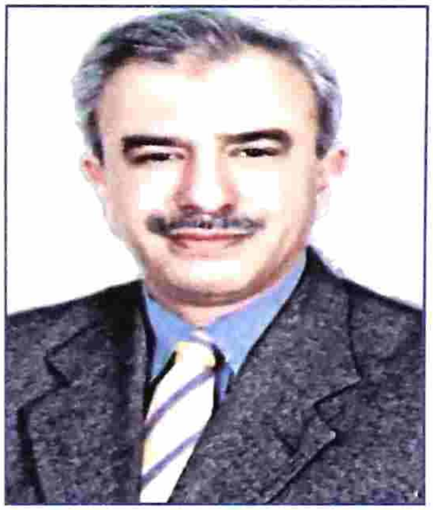
٢٦٧ - موقع The World Health Organization (WHO) http://wwwho.int/.

٢٦٨ - موقع The World Food Program (WFP) http://www.who.int/.

٢٦٩ - موقع The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (http://www.fao.org/).

٢٧٠ - موقع مجلة (The Cryosphere Today) الإلكتروني http:// arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere.

السيرة الذاتية



- الدكتور المهندس خالد فائق صديق العبيدي.
- مواليد بغداد، **١٩٦٤**م.
- حاصل على شهادة البكولوريوس في الهندسة المدنية من كلية الهندسة ـ جامعة بغداد، عام **١٩٨٥**م.
- حاصل على شهادة الماجستير في الهندسة الإنشائية/منشآت حديدية ـ من قسم هندسة البناء والإنشاءات ـ الجامعة التكنولوجية ببغداد عام **١٩٩٠**م.
- حاصل على شهادة الدكتوراه في الهندسة الإنشائية/منشآت معلقة ـ من قسم هندسة البناء والإنشاءات ـ الجامعة التكنولوجية ببغداد، عام **١٩٩٧**م.
- أستاذ مساعد في قسم هندسة البناء والإنشاءات ـ الجامعة التكنولوجية ببغداد، ومحاضر سابق في قسم الهندسة المدنية وقسم هندسة البيئة في كلية الهندسة ـ الجامعة المستنصرية ببغداد.
- عضو المؤتمر العام لنقابة المهندسين العراقيين ـ الدورة **٢٥** ـ.
- عضو جمعية المهندسين العراقيين بدرجة استشاري.

- عضو جمعية المهندسين الإماراتيين.
- عضو مجلس العمل العراقي في دولة الإمارات العربية المتحدة.
- خبير هندسة إنشائية ومهندس رئيس منذ عام **٢٠٠٧**م... مصمم واستشاري لأكثر من **٢٣** عاماً في مشاريع مختلفة في العراق ودولة الإمارات العربية المتحدة.
- له عدة بحوث في مجال الاختصاص منشورة في مجلات مرموقة داخل العراق وخارجه.
- مشترك في عدة مؤتمرات في مجال الاختصاص داخل العراق وخارجه.
- عضو الهيئة الاستشارية لمركز الإعجاز العلمي في القرآن والسُّنة في الجامعة الإسلامية ببغداد.
- عضو اللجنة الاستشارية في الهيئة المغربية للإعجاز العلمي في القرآن والسُّنة بالرباط.
- له **٤٤** كتاباً في مجال الإعجاز القرآني وعلوم القرآن منشورة داخل العراق وخارجه وأخرى قيد النشر.
- له كتابان في المجال الهندسي والحاسبات.
- محاضر في الإعجاز الهندسي والعلمي في عدة معاهد تنمية بشرية في بغداد.
- مشترك في عدة مؤتمرات وندوات ومحاضرات في مجال الإعجاز القرآني داخل العراق وخارجه. وله عدة محاضرات وبحوث ومقالات في مجال الإعجاز القرآني منشورة في مجلات وصحف مرموقة داخل العراق وخارجه.
- له أكثر من **١٢٠** حلقة مرئية تتعلق بالإعجاز العلمي في القرآن الكريم عرضت في محطات تلفازية فضائية عربية مختلفة.

- مكتشف منظومة الثوابت الهندسية في القرآن الكريم.
- له اختراعات وابتكارات من القرآن والسُّنة تبنت بعضها شركات عالمية.
- له موقع على الشبكة العالمية بعنوان: (مشروع لعصرية الدعوة)، http://khalid-alubaidy.com/ .
- حاصل على عدة كتب شكر من وزارات وهيئات ومؤسسات علمية مهمة في العراق ودولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة المغربية والمملكة العربية السعودية.

هذا الكتاب

يتطرق المؤلف في هذا الكتاب إلى البيئة وعلومها وهندستها. هذا التخصص المهم الذي بدأ اليوم يأخذ حيزاً كبيراً من اهتمامات البشر بعدما فعل التلوث فعله المدمر ببيئتنا الجميلة جراء سوء استخدام موارد الأرض وخطط التنمية المستدامة غير المنهجية أو المنضبطة. بينما نجد كيف يبين لنا كتاب الله تعالى في آياته وأمثاله وقصصه وكذلك سنة المصطفى عليه الصلاة والسلام بقصصها وعبرها تفاصيل مهمة في هذا الموضوع، بل تؤسس لنا منهجية بيئية منضبطة وواعية تؤدي غرضها دون أن يكون لها أثر سلبي على البيئة والأجيال اللاحقة. وهكذا جاء الذكر القرآني والنبوي بدلالاته التصريحية والتلميحية والعددية والاستنباطية لعلوم تلك التخصصات وتفرعاتها - وإن لم تحمل نفس الاصطلاحات المعروفة في عالمنا اليوم- مملوءاً بالدروس والعبر ومهيئاً المجال للباحثين والمتخصصين من وضع منهجية بيئية نظيفة سليمة من كل خلل. ورغم أن الموضوع حديث نسبياً في أقسام ومعاهد العالم إلا أننا نجده واضحاً جلياً في كتاب الله تعالى وسنة رسوله عليه الصلاة والسلام.